



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-104428

出 願 人

Applicant(s):

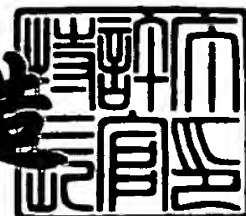
旭光学工業株式会社

RECEIVED  
JUL -5 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3033034

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP00061

【提出日】 平成13年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41M 5/165  
B41M 5/28  
B41J 2/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 鈴木 実

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 新保 和幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 久保田 幸雄

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090169

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 050898

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002979

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自己発色型フルカラー記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明支持体と、この透明支持体の一方の面に形成された感圧感熱発色層と、前記透明支持体の他方の面に形成された感熱発色層とから成り、前記感圧感熱発色層及び前記感熱発色のうちの少なくとも一方が透明である自己発色型フルカラー記録媒体において、

前記感圧感熱発色層が三原色のうちの 1 色を発色するようになった第 1 のロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の感圧マイクロカプセルとから成り、前記感圧マイクロカプセルには三原色のうちのその他の 1 色を発色するようになった第 2 のロイコ染料成分が封入され、前記感圧感熱発色層には、前記感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 1 の温度範囲内で破壊されて前記第 2 のロイコ染料成分を放出してその第 2 のロイコ染料成分を発色させるようになった圧力温度発色特性と、前記第 1 の温度範囲内に含まれる第 1 の温度以上の第 2 の温度範囲で前記第 1 のロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられ、

前記感熱発色層が三原色のうちの残りの 1 色を発色するようになった第 3 のロイコ染料と顕色剤成分とから成り、この感熱発色層には前記第 3 のロイコ染料を所定温度で発色させるようになった温度発色特性が与えられることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記透明支持体が前記感圧感熱発色層と前記感熱発色層との間で断熱層として機能することを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記感熱発色層の表面に反射皮膜層が設けられることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記透明支持体が多孔質透明支持体として形成され、この多孔質透明支持

体がフルカラー画像の受像層として機能することを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記透明支持体と前記感圧感熱発色層との間に顕色剤受像層が介在させられることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記感熱発色層には更にブラック発色用ロイコ染料成分が含まれ、このブラック発色用ロイコ染料の発色温度が前記第 3 のロイコ染料成分の発色温度よりも高いことを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記感熱発色層が前記ブラック発色用ロイコ染料成分及び顕色剤成分から成る第 1 の感熱発色層部分と、前記第 3 のロイコ染料及び顕色剤成分とから成る第 2 の感熱発色層部分とから成る二層構造とされることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 8】 支持体と、この支持体の一方の面に形成された第 1 の感圧感熱発色層と、前記支持体の他方の面に形成された第 2 の感圧感熱発色層とから成る自己発色型フルカラー記録媒体において、

前記第 1 の感圧感熱発色層が三原色のうちの 1 色を発色するようになった第 1 のロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の第 1 の感圧マイクロカプセルとから成り、この第 1 の感圧マイクロカプセルには三原色のうちのその他の 1 色を発色するようになった第 2 のロイコ染料成分が封入され、前記第 1 の感圧感熱発色層には、前記第 1 の感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 1 の温度範囲内で破壊されて前記第 2 のロイコ染料成分を放出してその第 2 のロイコ染料成分を発色させるようになった第 1 の圧力温度発色特性と、前記第 1 の温度範囲内に含まれる第 1 の温度以上の第 2 の温度範囲で前記第 1 のロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられ、

前記第 2 の感圧感熱発色層がブラック発色用ロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の第 2 の感圧マイクロカプセルとから成り、この第 2 の感圧マイクロカプセルには三原色のうちの残りの 1 色を発色するようになった第 3 のロイコ染料成

分が封入され、前記第 2 の感圧感熱発色層には、前記第 2 の感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 3 の温度範囲内で破壊されて前記第 3 のロイコ染料成分を放出してその第 3 のロイコ染料成分を発色させるようになった第 2 の圧力温度発色特性と、前記第 3 の温度範囲内に含まれる第 2 の温度以上の第 4 の温度範囲で前記ブラック発色用ロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記支持体が前記第 1 の感圧感熱発色層と前記第 2 の感圧感熱発色層との間で断熱層として機能することを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 10】 請求項 8 又は 9 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記支持体が多孔質支持体として形成され、この多孔質支持体がフルカラー画像の受像層として機能することを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【請求項 11】 請求項 8 又は 9 に記載の自己発色型フルカラー記録媒体において、前記支持体と前記第 1 の感圧感熱発色層との間に第 1 の顕色剤受像層が介在させられ、前記支持体と前記第 2 の感圧感熱発色層との間に第 2 の顕色剤受像層が介在させられることを特徴とする自己発色型フルカラー記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はシアン、マゼンタ及びイエローの三原色からフルカラーを行い得るようになった自己発色型フルカラー記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

上述したようなフルカラー記録媒体として、減法三原色の色材をそれぞれマイクロカプセル化してシート紙上に均一に塗布して発色層を形成したものが既に知られている。このような発色層中の三原色のマイクロカプセルにはそれぞれ異なった印字条件下で選択的に破壊又は膜透過されるようになった特性が与えられ、かくして該発色層上にはフルカラー画像が減法混色により形成されることになる

。例えばTA（サーモオートクローム）方式やサイカラー方式などがこれに当たる。このようなフルカラー記録媒体では、三原色の全て又は、少なくとも2色の色材をマイクロカプセル化しなくてはならないので、そのマイクロカプセル化のためのコスト増により、記録媒体のコストが比較的高いものに付くという問題がある。さらに両者とも印字条件の設定に光をパラメータの1つとして用いるためにその記録媒体の取り扱いに細心の注意が必要であり、さらには印字装置そのものも複雑かつ高価になるという問題もある。

## 【0003】

また、上述したようなフルカラー記録媒体では、三原色の全てを混色させた際には原理的にはブラックが得られるが、しかしそのようなブラックはくすんだものとなり、減法混色により鮮明なブラックを得ることは一般的には不可能とされている。従って、フルカラー画像で鮮明なブラックを得るためには、三原色の色材に加えてブラック色材を使用することが必要であり、この場合には三原色の色材に加えてブラック色材までマイクロカプセル化しなければならず、フルカラー記録媒体のコストは一層高く付くものとなる。

## 【0004】

一方、2色以上を発色し得るようになった加色型マルチカラー感熱紙も既に知られている。例えば、このような加色型感熱紙で2色を発色させる場合には、シート紙上に感熱発色層が形成され、この感熱発色層が単層構造となっているときには、2種類のロイコ染料（即ち、第1のロイコ染料及び第2のロイコ染料）と顕色剤とが均一に分布させられ、該感熱発色層が多層構造（2層構造）となっているときには、各層にそれぞれ1種類のロイコ染料と顕色剤とが均一に分布させられる。顕色剤については、第1のロイコ染料の発色温度が第2のロイコ染料の発色温度より低くなるように適宜選択され、また必要に応じてそれらロイコ染料の発色温度を調整するために感熱発色層には適宜増感剤が加えられる。

## 【0005】

周知のように、ロイコ染料自体は通常は乳白色或いは半透明の粉体であり、このようなロイコ染料は顕色剤との化学的な発色反応により発色して所定の色を呈する。ロイコ染料と顕色剤とに化学的な発色反応を引き起こさせて十分な濃度の

発色を得るためには、そのロイコ染料と顕色剤とが共に熱溶融状態となっていることが条件となる。

#### 【0006】

従って、感熱発色層に第1のロイコ染料の熱溶融温度が加えられると、第1のロイコ染料が発色して第1の色を呈し、感熱発色層に第2のロイコ染料の熱溶融温度が加えられると、第1及び第2のロイコ染料の双方がそれぞれ発色して第1及び第2の色から成る混色を呈する。要するに、感熱発色層に低温度と高温度とを選択的に加えることにより、第1のロイコ染料による発色と第1及び第2のロイコ染料の発色による混色とが得られる。例えば、第1及び第2のロイコ染料がそれぞれマゼンタ及びシアンを発色するものとして選ばれた場合、低温側でマゼンタの発色が得られ、高温側でマゼンタとシアンの混色即ちブルーの発色が得られる。

#### 【0007】

以上述べたような加色型マルチカラー感熱記録媒体では、第1及び第2のロイコ染料をマイクロカプセル化することなく直接的にシート紙上に塗布し得るので、その単価は比較的安く抑えることができるが、しかし第1及び第2のロイコ染料の双方を独立して発色させることは不可能であるので、フルカラー画像を得ることはできない。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、三原色のうちの1色もしくは2色の色材だけをマイクロカプセル化してその他の色材についてはマイクロカプセル化することなくフルカラー画像を得られるように構成された自己発色型フルカラー記録媒体を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第1の局面による自己発色型フルカラー記録媒体は透明支持体と、この透明支持体の一方の面に形成された感圧感熱発色層と、前記透明支持体の他方の面に形成された感熱発色層とから成る。感圧感熱発色層は三原色のうちの1色

を発色するようになった第 1 のロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の感圧マイクロカプセルとから成り、感圧マイクロカプセルには三原色のうちのその他の 1 色を発色するようになった第 2 のロイコ染料成分が封入される。感圧感熱発色層には、感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 1 の温度範囲内で破壊されて第 2 のロイコ染料成分を放出してその第 2 のロイコ染料成分を発色させるようになったと、第 1 の温度範囲内に含まれる第 1 の温度以上の第 2 の温度範囲で第 1 の圧力温度発色特性 1 のロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられる。感熱発色層は三原色のうちの残りの 1 色を発色するようになった第 3 のロイコ染料と顕色剤成分とから成り、この感熱発色層には第 3 のロイコ染料を所定温度で発色させるようになった温度発色特性が与えられる。

## 【 0 0 1 0 】

透明支持体は感圧感熱発色層と感熱発色層とを形成するための支持基体として機能するだけでなく、感圧感熱発色層と感熱発色層とを熱的に遮断するための断熱層としても機能する。

## 【 0 0 1 1 】

好ましくは、感熱発色層の表面に反射皮膜層が設けられ、自己発色型フルカラー記録媒体にフルカラー画像が形成されたとき、そのフルカラー画像は反射皮膜層の存在により感圧感熱発色層側から観察され得る。

## 【 0 0 1 2 】

また、透明支持体が多孔質透明支持体として形成され、この多孔質透明支持体がフルカラー画像の受像層として機能させられる。この場合には、上述の反射皮膜層は必要とされない。また、透明支持体を多孔質支持体として形成する代わりに、透明支持体と感圧感熱発色層との間に顕色剤受像層を介在させてもよく、この場合にも、上述の反射皮膜層は必要とされない。

## 【 0 0 1 3 】

好ましくは、感熱発色層は更にブラック発色用ロイコ染料成分を含み、このブラック発色用ロイコ染料の発色温度については第 3 のロイコ染料成分の発色温度よりも高くされる。感熱発色層については、ブラック発色用ロイコ染料成分及び顕色剤成分から成る第 1 の感熱発色層部分と、第 3 のロイコ染料及び顕色剤成分

とから成る第 2 の感熱発色層部分とから成る二層構造としてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 2 の局面によれば、自己発色型フルカラー記録媒体は透明支持体と、この透明支持体の一方の面に形成された第 1 の感圧感熱発色層と、透明支持体の他方の面に形成された第 2 の感圧感熱発色層とから成る。第 1 の感圧感熱発色層は三原色のうちの 1 色を発色するようになった第 1 のロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の第 1 の感圧マイクロカプセルとから成り、この第 1 の感圧マイクロカプセルには三原色のうちのその他の 1 色を発色するようになった第 2 のロイコ染料成分が封入され、第 1 の感圧感熱発色層には、第 1 の感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 1 の温度範囲内で破壊されて前記第 2 のロイコ染料成分を放出してその第 2 のロイコ染料成分を発色させるようになった第 1 の圧力温度発色特性と、第 1 の温度範囲内に含まれる第 1 の温度以上の第 2 の温度範囲で前記第 1 のロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられる。第 2 の感圧感熱発色層はブラック発色用ロイコ染料成分と、顕色剤成分と、多数の第 2 の感圧マイクロカプセルとから成り、この第 2 の感圧マイクロカプセルには三原色のうちの残りの 1 色を発色するようになった第 3 のロイコ染料成分が封入され、第 2 の感圧感熱発色層には、第 2 の感圧マイクロカプセルが所定の圧力下でしかも第 3 の温度範囲内で破壊されて前記第 3 のロイコ染料成分を放出してその第 3 のロイコ染料成分を発色させるようになった第 2 の圧力温度発色特性と、第 3 の温度範囲内に含まれる第 2 の温度以上の第 4 の温度範囲でブラック発色用ロイコ染料成分を発色させるようになった温度発色特性とが与えられる。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 2 の局面においても、透明支持体は感圧感熱発色層と感熱発色層とを形成するための支持基体として機能するだけでなく、感圧感熱発色層と感熱発色層とを熱的に遮断するための断熱層としても機能する。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 2 の局面において、透明支持体については多孔質透明支持体として形成してよく、この場合には多孔質透明支持体はフルカラー画像の受像層として

機能する。透明支持体を多孔質透明支持体として形成する代わりに、透明支持体と第1の感圧感熱発色層との間に第1の顕色剤受像層を介在させ、透明支持体と第2の感圧感熱発色層との間に第2の顕色剤受像層を介在させてもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して、本発明による自己発色型フルカラー記録媒体の第1の実施形態について説明する。

【0018】

先ず、図1を参照すると、本発明による自己発色型フルカラー記録媒体の第1の実施形態が参照符号10で全体的に示される。フルカラー記録媒体10は適当な透明支持体12と、この支持体12の一方の表面に塗布された感圧感熱発色層14と、該支持体12の他方の面に塗布された感熱発色層16と、この感熱発色層16上に形成された反射皮膜層18とから成る。支持体12は例えば透明なポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)で作られたシート12として形成され、その厚さは50~100 $\mu$ m程度とされる。シート12は感圧感熱発色層14と感熱発色層16を形成するための支持基体として機能するだけでなく、後で述べるように双方の発色層14及び16を熱的に遮断するための断熱層としても機能する。また、本実施形態では、反射皮膜層18はポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)から成る厚さ6 $\mu$ mのフィルムシートから成り、このフィルムシートは好ましくは白色に着色される。

【0019】

感圧感熱発色層14はシアン発色用ロイコ染料成分と顕色剤成分とから成る感熱発色層中に多数の感圧マイクロカプセル20を均一に分布させたものとして形成され、図1では、シアン発色用ロイコ染料成分が“□”で、また顕色剤成分が記号“×”で便宜的に示されている。シアン発色用ロイコ染料については、例えば保土ヶ谷化学社からNC-Blue-3として入手可能であり、このNC-Blue-3の熱溶融温度即ち発色開始温度は約190℃である。また、顕色剤成分は例えば旭電化工業社からK-5として入手可能であり、このK-5は熱溶融温度約145℃を示す。図1には図示されてないが、感圧感熱発色層14中には更に増感剤成分として低融点ス

テアリン酸アミドが適宜加えられる。なお、シアン発色用ロイコ染料 (NC-Blue-3)、顕色剤成分 (K-5)、また増感剤成分 (低融点ステアリン酸アミド) はすべて白色の粉体であるが、層形成時に添加されるバインダとしての水溶性ポリエステルにより上記すべての材料はその屈折率特性により乾燥した状態で半透明～透明化され、シート 1 2 上で感圧感熱発色層 1 4 は直接の視認はできない状態となる。

#### 【 0 0 2 0 】

感圧マイクロカプセル 2 0 には例えばマゼンタ系色材が封入され、このマゼンタ系色材としては、適当なビヒクルにマゼンタ発色用ロイコ染料を溶解したものが用いられる。本実施形態では、ビヒクルとしては、適当な透明オイルが使用され、そのような透明オイルは、例えばRKS (Rutgers Kureha Solvents GmbH) 社からKMC-113 (2, 7ジイソプロピルナフタリン) として入手可能である。また、マゼンタ発色用ロイコ染料としては、例えば、山本化成社製のRed-3が使用可能である。即ち、本実施形態においては、感圧マイクロカプセル 2 0 に封入されるべきマゼンタ系色材として、KMC-113にRed-3を溶解させたものが用いられる。図 1 では、感圧マイクロカプセル 2 0 内に封入したマゼンタ系色材がマゼンタを表す “M” で示されている。なお、マゼンタ発色用ロイコ染料自体は半透明の粉体であるが、透明オイル (KMC-113) に溶解されたとき、そのマゼンタ系色材自体は透明となる。

#### 【 0 0 2 1 】

感圧マイクロカプセル 2 0 の壁膜は適当なメラミン樹脂から形成され、この樹脂は透明或いは半透明とされる。このような感圧マイクロカプセル 2 0 は周知のマイクロカプセル製造法例えばインサイト (in situ) 重合法等によって製造することが可能であり、その平均粒径については約  $3 \mu\text{m}$  ないし  $4 \mu\text{m}$  程度とされ、その壁膜の膜厚については感圧マイクロカプセル 2 0 が剪断力の伴う  $0.5\text{MPa}$  以上の圧力下で破壊され得るようなものとされ、更にその耐熱温度は無負荷状態下で約  $300^\circ\text{C}$  とされる。

#### 【 0 0 2 2 】

以下に剪断力の伴う  $0.5\text{MPa}$  以上の圧力下で破壊され得るようになった感圧マイ

クロカプセル 2 0 (平均粒径約 $3\mu\text{m}$ ～約 $4\mu\text{m}$ ) の製造のための実施例を示す。

1) 先ず、以下の3つの溶液が調製される。

(A) マゼンタ色材溶液

KMC-113 (2, 7ジイソプロピルナフタリン)	...	100g
Red-3	...	4g

(B) 保護コロイド水溶液

ポリビニルベンゼンスルホン酸の一部ナトリウム塩	...	5g
精製水	...	95g

(C) メラミン-ホルマリンプレポリマー水溶液

メラミン	...	14g
ホルマリン	...	36g
精製水	...	50g

(なお、ホルマリンは、2%水酸化ナトリウム水溶液でpH9に調製した37%ホルムアルデヒドが使用される。このホルマリン36gとメラミン14gとを混合して70℃に加熱し、メラミンが溶解した後に精製水50gを加えて攪拌し、(C)メラミン-ホルマリンプレポリマー水溶液を得た)

【0023】

2) 次いで、(A) マゼンタ色材溶液と (B) 保護コロイド水溶液とを混合し、この混合液をホモジナイザーで攪拌し、(D) 乳化分散液(O/Wエマルジョン)を調製する。このとき該乳化分散液は (A) マゼンタ色材溶液が平均粒径約 $2.5\mu\text{m}$ の液滴となるようホモジナイザーの回転数及び攪拌時間を調整し分散した。

【0024】

3) 次に、上記乳化分散液に (C) メラミン-ホルマリンプレポリマー水溶液を加えて混合し、その混合液を温度30℃に保ちながらゆっくり攪拌し、20%酢酸水溶液を適宜加えて、該混合液をpH3ないしpH6に設定する。続いて、この状態のままで混合液の温度を60℃まで上昇させて、約1時間攪拌しながら縮重合反応を進行させることにより、平均粒径約 $3\mu\text{m}$ の感圧マイクロカプセル20を得た。

【0025】

このようにして得られた感圧マイクロカプセル20の壁膜の膜厚はそれが剪断

力の伴う0.5MPa以上の圧力下で破壊され得るようなものとなる。なお、感圧マイクロカプセル20の壁膜の膜厚については、主にメラミン-ホルマリンプレポリマー水溶液中のメラミンの量に依存し、その量が多くなればなる程、その膜厚は厚くなる。

## 【0026】

感熱発色層16はロイコ染料成分及び顕色剤成分とから成り、図1では、ロイコ染料成分については記号“○”で、顕色剤成分については記号“×”で示される。ロイコ染料成分“○”としては、イエロー発色用ロイコ染料が用いられ、このようなイエロー発色用ロイコ染料は、例えばチバスペシャルティーケミカルズ社からI-3R（パーガスクリプトイエロー）として入手可能であり、その熱溶融温度は約170℃である。顕色剤成分“×”としては、感圧感熱発色層14の場合の顕色剤成分と同じK-5が使用される。図1には示されないが、感熱発色層16には更に増感剤としてステアリン酸アミドが適宜加えられる。なお、イエロー発色用ロイコ染料（I-3R）は白色の粉体である。

## 【0027】

次に本発明のシートの製造実施例を以下に示す。

感圧感熱発色層14の形成のために、以下の表に示す組成から成る組成液Aが調製される。

組成		重量部
(1) 25W%マイクロカプセルの水分散液	...	1.0
(2) 17W%NC-Blue-3 の水分散液	...	0.5
(3) 16W%K-5 の水分散液	...	1.5
(4) 16W%低融点ステアリン酸アミドの水分散液	...	0.5
(5) 20W%バインダ の水溶液	...	0.5

ここで、

組成(1)は精製水に感圧マイクロカプセル20を25重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものである。

組成(2)は精製水にNC-Blue-3（シアン発色用ロイコ染料）を17重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、このロイコ染料は平均粒径1 $\mu$ m以下の

粉体である。

組成(3)は精製水にK-5（顕色剤）を17重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、この顕色剤は平均粒径  $1\ \mu\text{m}$ 以下の粉体である。

組成(4)は精製水に低融点ステアリン酸アミド（増感剤）を16重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、この増感剤は平均粒径  $1\ \mu\text{m}$ 以下の粉体である。

組成(5)はバインダ材料としてガブセンES-901A（水溶性ポリエステル）に精製水を加えて20重量パーセントとしたものであり、特に乾燥後すべての材料を透明化しシート12上での直接視認ができないようにするために用いられる。ガブセンES-901Aは帝国化学社から入手可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

以上の組成液AをマイヤーバーNo. 8でもってシート(PET)12の一方の面上に塗布して乾燥させることにより、図1に示すような感圧感熱発色層14が得られる。マイヤーバーNo. 8を用いて上記組成液Aを塗布した場合には、1平方メートル当たり約4ないし5グラムの塗布量が得られる。なお、感圧感熱発色層14は透明な状態を呈し、フルカラー記録媒体10にフルカラー画像が後述するように形成されたとき、そのフルカラー画像は感圧感熱発色層14側から観察視認されることになる。

#### 【 0 0 2 9 】

このようにして得られた透明感圧感熱発色層14には増感剤として低融点ステアリン酸アミドが含まれるので、顕色剤(K-5)の熱溶融温度については約145℃から約90℃まで低下させられる。

#### 【 0 0 3 0 】

感熱発色層16の形成のために、以下の表に示す組成から成る組成液Bが調製される。

組成		重量部
(1) 17W%I-3R の水分散液	...	0.5
(2) 16W%K-5 の水分散液	...	1.0
(3) 16W%ステアリン酸アミドの水分散液	...	0.5

(4) 10%バインダ の水溶液

... 0.5

ここで、

組成(1)は精製水にI-3R(イエロー発色用ロイコ染料)を17重量パーセント加えて分散(懸濁)させたものであり、I-3R自体は平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の白色の粉体である。

組成(2)は精製水にK-5(顕色剤)を16重量パーセント加えて分散(懸濁)させたものであり、この顕色剤は平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の粉体である。

組成(3)は精製水にステアリン酸アミド(増感剤)を16重量パーセント加えて分散(懸濁)させたものであり、この増感剤自体は平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の粉体である。

組成(4)は精製水にバインダ材料として重合度500のPVA(ポリビニルアルコール)を10重量パーセント加えて溶解したものである。

#### 【0031】

以上の組成液BをマイヤーバーNo. 6でもってシート(PET)12の他方の面上に塗布して乾燥させることにより、図1に示すような感熱発色層16が得られる。マイヤーバーNo. 6を用いて上記組成液Bを塗布した場合には、1平方メートル当たり約3ないし5グラムの塗布量が得られる。

#### 【0032】

このようにして得られた感熱発色層16には増感剤としてステアリン酸アミドが含まれるので、イエロー発色用ロイコ染料(I-3R)の発色開始温度は共融作用により約 $140^{\circ}\text{C}$ まで低下させられる。なお、感熱発色層16は透明感圧感熱発色層14と異なり、本発明での色相の視認上特に透明にする必要はないため、バインダとしてPVAを用いて白色感熱発色層16を形成した。

#### 【0033】

白色感熱発色層16が完全に乾燥した後、そこには厚さ $6\mu\text{m}$ の白色フィルムシート(ポリエチレンテレフタレート)が貼着されて反射皮膜層18が形成される。かくして、図1に示すようなフルカラー記録媒体が得られることになる。なお、白色感熱発色層16に対する白色フィルムシートの貼着については、好ましくは、白色感熱発色層16の表面をイエロー発色用ロイコ染料(I-3R)の発色開始

温度以下の80℃ないし100℃まで加熱して感熱発色層16の顕色剤成分(K-5)を熱溶融させそこに白色フィルムシートを圧着することにより行われる。勿論、その他の貼着方法としては、水溶性接着剤例えばPVA（ポリビニルアルコール）水溶液を用いて白色フィルムシートを感熱発色層16の表面に貼り付けてもよい。また、白色フィルムシートのかわりに白色感熱発色層16の上にさらに酸化チタンやシリカ等微粉体をバインダとあわせてコーティングして白色反射皮膜層としてもよい。

## 【0034】

後で詳しく説明するように、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱発色層14にはマゼンタ画像データ及びシアン画像データのそれぞれに基づいてマゼンタ画像及びシアン画像がドット画素単位で形成され、また白色感熱発色層16にはイエロー画像データに基づいてイエロー画像がドット画素単位で形成される。ここで、透明感圧感熱発色層14側から入射した光は反射皮膜層18によって反射されて再び透明感圧感熱発色層から射出するので、上述の三原色画像は透明感圧感熱発色層14側からフルカラー画像として観察されることになる。即ち、マゼンタ画像とシアン画像とが重なり合った領域はブルー色画像として観察され、シアン画像とイエロー画像とが重なり合った領域はグリーン色画像として観察され、イエロー画像とマゼンタ画像とが重なり合った領域はレッド色画像として観察され、三原色の画像が重なり合った領域はブラック画像として観察されることになる。

## 【0035】

図2を参照すると、以上のように構成されたフルカラー記録媒体10にフルカラー画像記録を行うための画像記録装置が概略的に示され、この画像記録装置はサーマル・ライン・プリンタとして構成される。

## 【0036】

図2に示すように、プリンタは略直方形の形態となったハウジング22を具備し、このハウジング22の上側壁にはフルカラー記録媒体10を導入する導入口24が形成される。また、ハウジング22の側壁の1つにはフルカラー記録媒体10を排出する排出口26が形成される。図2にはフルカラー記録媒体10の移

動通路が一点鎖線 2 8 で示され、画像記録時、フルカラー記録媒体 1 0 は導入口 2 4 に導入され、移動通路 2 8 に沿って移動させられた後に排出口 2 6 から排出される。ハウジング 2 2 内にはフルカラー記録媒体 1 0 の移動をガイドするためのガイド板 3 0 が設けられ、このガイド板 3 0 によって移動経路 2 8 の一部が規定される。

## 【 0 0 3 7 】

ガイド板 3 0 には移動経路 2 8 に対して直角方向に延在する第 1 の長孔 3 2<sub>1</sub> が形成され、この第 1 の長孔 3 2<sub>1</sub> は図 2 に示すようにその横断面において上方に向かってテーパ状に拡がっている。第 1 の長孔 3 2<sub>1</sub> の上側開口面に沿って第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> が配置され、この第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> はハウジング 2 2 内のフレーム構造（図示されない）によって回転自在に適宜支持される。また、第 1 の長孔 3 2<sub>1</sub> 内にはその下方から第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> が侵入させられて第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> の軸中心に対して弾性的に圧接させられる。即ち、第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> は第 1 の圧力ばね付与手段 3 8<sub>1</sub> と組み合わせられ、この第 1 の圧力ばね付与手段 3 8<sub>1</sub> によって例えば 1.4MPa の押圧力をもって第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> に常時圧接させられる。

## 【 0 0 3 8 】

なお、第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> は図示されない適当な駆動モータにより図 2 において反時計方向に回転駆動させられ、このため第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> と第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> との間にフルカラー記録媒体 1 0 が導入されると、フルカラー記録媒体 1 0 は第 1 のプラテンローラ 3 4<sub>1</sub> から移動経路 2 8 に沿う搬送力を受ける。

## 【 0 0 3 9 】

また、ガイド板 3 0 には第 1 の長孔 3 2<sub>1</sub> の下流側に移動経路 2 8 に対して直角方向に延在する第 2 の長孔 3 2<sub>2</sub> が形成され、この第 2 の長孔 3 2<sub>2</sub> も第 1 の長孔と同様に図 2 に示すようにその横断面において上方にテーパ状に拡がっている。第 2 の長孔 3 2<sub>2</sub> 内にはその下方から第 2 のプラテンローラ 3 4<sub>2</sub> が収容され、かつハウジング 2 2 内のフレーム構造によって回転自在に適宜支持される。また、第 2 の長孔 3 2<sub>2</sub> の上側開口面に沿って第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> が配置され

、この第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>は第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>の軸中心に対して弾性的に圧接させられる。即ち、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>は第2の圧力ばね付与手段38<sub>2</sub>と組み合わせられ、この第2の圧力ばね付与手段38<sub>2</sub>によって適当な圧力例えば0.2MPaの押圧力でもって第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>に常時圧接させられる。

## 【0040】

なお、第1のプラテンローラ34<sub>1</sub>の場合と反対に、第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>は図2において時計方向に回転駆動させられ、このため第2のプラテンローラ34<sub>1</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間にフルカラー記録媒体10が導入されると、フルカラー記録媒体10は第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>から移動経路28に沿う搬送力を受ける。

## 【0041】

図2において、参照符号40はプリンタの動作を制御する制御回路基板を示し、また参照符号42は電源装置を示し、この電源装置42により、第1及び第2のサーマルヘッド36<sub>1</sub>及び36<sub>2</sub>、第1及び第2のプラテンローラ34<sub>1</sub>及び34<sub>2</sub>の駆動モータ並びに制御回路基板40等に対する給電が行われる。

## 【0042】

図3を参照すると、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>に含まれるn個の発熱素子の一部が参照符号R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>及びR<sub>13</sub>で示され、また第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>に含まれるn個の発熱素子の一部が参照符号R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>及びR<sub>23</sub>で示される。第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>のn個の発熱素子R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>のn個の発熱素子R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>とは移動経路28に沿って互いに整列させられる。一方、図3に示すように、制御回路基板40にはマイクロコンピュータで構成されるプリンタコントローラ44と、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>のn個の発熱素子R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>を駆動するための第1の駆動回路46<sub>1</sub>と、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>のn個の発熱素子R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>を駆動するための第2の駆動回路46<sub>2</sub>とが設けられる。第1及び第2のサーマルヘッド36<sub>1</sub>及び36<sub>2</sub>の発熱素子はそれぞれプリンタコントローラ44の制御下で第1及び第2の駆動回路46<sub>1</sub>及び46<sub>2</sub>によって一ライ

ン分のカラー画素データに従って選択的に通電させられて発熱させられる。ライン分のカラー画素データは第 1 及び第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> 及び 3 6<sub>2</sub> の各々の n 個の発熱素子にそれぞれに対応した n 個のカラー画素データから成り、個々のカラー画素データがマゼンタ、ブルー、シアン、イエロー、レッド、グリーン、ブラック及びホワイトのいずれかであるかに応じて、そのカラー画素データに該当した第 1 及び第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> 及び 3 6<sub>2</sub> のそれぞれの発熱素子の通電が後述するような態様で制御される。

## 【 0 0 4 3 】

フルカラー記録媒体 1 0 に対してカラー画像を記録するために、第 1 及び第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> 及び 3 6<sub>2</sub> の発熱素子のそれぞれは該カラー画像の画素単位即ちドットに対応した寸法形状を備え、本実施形態では、そのドットサイズについては約 50  $\mu\text{m}$  ないし 100  $\mu\text{m}$  とされる。

## 【 0 0 4 4 】

上述したように、カラー画像記録時、フルカラー記録媒体 1 0 は導入口 2 4 に導入されるが、このときフルカラー記録媒体 1 0 の向きについては、その感圧感熱発色層 1 4 側が第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> の発熱素子  $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $\dots$   $R_{1n}$  と接触するような向きとされ、このとき感熱発色層 1 6 は当然第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> の発熱素子  $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $\dots$   $R_{2n}$  と接触させられる。

## 【 0 0 4 5 】

次に、上述したプリンタを用いてフルカラー記録媒体 1 0 にカラー画像を記録する際の発色プロセスについて説明する。

## 【 0 0 4 6 】

カラー画素データがマゼンタ画素データであるときには、そのマゼンタ画素データに対応する第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub> の発熱素子 ( $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $\dots$   $R_{1n}$ ) が通電されて約 100℃ まで加熱させられる。このとき透明感圧感熱発色層 1 4 中の顔色剤成分 “×” は増感剤成分 (低融点ステアリン酸アミド) との共融作用のために熱軟化させられ、このため発熱素子は図 4 に模式的に示すように透明感圧感熱発色層 1 4 に侵入する。かくして、感圧マイクロカプセル 2 0 にはその破壊圧力 0.5MPa を大巾に上回る約 1.4MPa の圧力が発熱素子によって加えられ、

これにより感圧マイクロカプセル20は破壊されて、そこからマゼンタ系色材が放出される。

【0047】

感圧マイクロカプセル20から放出されたマゼンタ系色材のマゼンタ発色用ロイコ染料は上述したように透明オイル(KMC-113)に溶解されているために顕色剤成分“×”と直ちに発色反応してマゼンタ色を発色し、このため透明感圧感熱発色層14にはマゼンタドットが形成される。なお、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子の加熱温度が約100℃であるとき、その温度は透明感圧感熱発色層14中のシアン発色用ロイコ染料成分“□”の発色開始温度(増感剤のために約140℃まで低下)以下となっているので、シアン発色が引き起こされることはない。要するに、透明感圧感熱発色層14中の感圧マイクロカプセル20には感圧マイクロカプセル20の壁膜の圧力破壊特性と透明感圧感熱発色層14中の顕色剤成分及び増感剤成分の温度特性とに基づく圧力温度発色特性(感圧感熱発色特性)が与えられることになる。

【0048】

一方、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子によって発色させられたマゼンタドット発色位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、マゼンタ画素データに基づいて通電させられた第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるマゼンタドット発色位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子は通電されることはなく、かくしてフルカラー記録媒体10の透明感圧感熱層14側からはマゼンタ画素データに基づくマゼンタドットだけが観察されることになる。

【0049】

なお、第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>と間の通過時、フルカラー記録媒体10には第2の圧力付与ばね手段38<sub>2</sub>により約0.2MPaの圧力を受けることになるが、この圧力は第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>の回転駆動力によりフルカラー記録媒体10に移動経路28に沿う搬送力を与え、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>への密着を得るために必要とされるものであって、フルカラー記録媒体の発色プロセスに直接関与するものではない。

## 【 0 0 5 0 】

カラー画素データがブルー画素データであるときには、そのブルー画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子(R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>)が通電されて約150℃まで加熱させられ、このとき感圧感熱発色層14の顕色剤成分“×”が熱溶融させられる。発熱素子の約150℃の発熱温度はシアン発色用ロイコ染料成分“□”の発色温度140℃以上であるから、この場合にはシアン発色用ロイコ染料成分“□”は顕色剤成分“×”と増感剤成分（低融点ステアリン酸アミド）との共融作用のために熱溶融させられて、該顕色剤成分“×”との発色反応によりシアン色を発色する。これと同時に、感圧マイクロカプセル20にもその破壊圧力0.5MPaを大巾に上回る約1.4MPaの圧力が発熱素子によって直接的に加えられるので、該感圧マイクロカプセル20は破壊され、その結果マゼンタ系色材によるマゼンタ発色が得られる。かくして、感圧感熱発色層14にはシアンとマゼンタとの混色によるブルードットが形成される。

## 【 0 0 5 1 】

一方、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子によって発色させられたブルードット発色位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、ブルー画素データに基づいて通電させられた第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるブルードット発色位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子は通電されることはなく、かくしてフルカラー記録媒体10の感圧感熱層14側からはブルー画素データに基づくブルードットだけが観察されることになる。

## 【 0 0 5 2 】

次に、本発明の特徴的な発色制御として、カラー画素データがシアン画素データであるときには、そのシアン画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子(R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>)が通電されて約170℃まで加熱させられ、このときも感圧感熱発色層14の顕色剤成分“×”が熱溶融させられる。発熱素子の約170℃の発熱温度はシアン発色用ロイコ染料成分“□”の発色温度140℃以上であるから、この場合にもシアン発色用ロイコ染料成分“□”は顕色剤成分“×”と増感剤成分（低融点ステアリン酸アミド）との共融作用のために熱溶

融させられて、該顕色剤成分“×”との発色反応によりシアンを発色する。これと同時に、感圧マイクロカプセル 20 にもその破壊圧力 0.5MPa を大巾に上回る約 1.4MPa の圧力が発熱素子によって加えられるので、該感圧マイクロカプセル 20 は破壊される筈である。しかしながら、驚くべきことに第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> の発熱素子が所定温度を超える温度（ここでは約 160℃）まで瞬時に加熱させられると、感圧マイクロカプセル 20 はそこに約 1.4MPa の圧力が及ぼされているにも拘わらず破壊から免れて、マゼンタの発色が確認されなくなることが実験により判明した（詳細は後述する）。かくして、第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> の発熱素子が 170℃ まで加熱されたときには、感圧感熱発色層 14 にはシアンドットのみが形成される。

#### 【0053】

一方、第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> の発熱素子によって発色させられたシアンドット発色位置が第 2 のプラテンローラ 34<sub>2</sub> と第 2 のサーマルヘッド 36<sub>2</sub> との間を通過させられるとき、シアン画素データに基づいて通電させられた第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> によるシアンドット発色位置に対応する第 2 のサーマルヘッド 36<sub>2</sub> の発熱素子は通電されることはなく、かくしてフルカラー記録媒体 10 の透明感圧感熱層 14 側からはシアン画素データに基づくシアンドットだけが観察されることになる。

#### 【0054】

第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> の発熱素子が約 170℃ まで加熱された場合になぜ感圧マイクロカプセル 20 が約 1.4MPa の圧力下で破壊から免れ得るのかという理由については、本発明者の実験により次のように推察される。即ち、発熱素子が比較的低温の場合は透明感圧感熱発色層 14 への熱はおもに熱伝導により伝搬されるが、透明感圧感熱発色層 14 に第 1 のサーマルヘッド 36<sub>1</sub> の発熱素子によって瞬時に高温度が及ぼされると、発熱素子による発色層 14 への熱の伝搬形態は熱伝導よりも熱輻射の割合が増大し、増感剤成分、顕色剤成分及びシアン発色用ロイコ染料はそれぞれ瞬間的に高熱溶融状態となって、感圧マイクロカプセル 20 の周辺で流動性が高まるために、シート 12 と発熱素子との間に挟まれた感圧マイクロカプセル 20 には十分な圧力が加わらず、該マイクロカプセル 20 は破

壊されることなくそこから滑り抜け、或いは流動化した発色層中に潜り込んで十分な破壊剪断圧力が働かないためではないかと考えられる。

## 【 0 0 5 5 】

カラー画素データがレッド画素データであるときには、マゼンタ発色ドットとイエロー発色ドットの重ね合わせによる混色表現が必要となる。そのためまず、そのレッド画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子(R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>)が通電されて約100℃まで加熱させられる。即ち、レッド画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子はマゼンタ発色温度とされ、これによりフルカラー記録媒体10の透明感圧感熱発色層14には上述した場合と同様な発色プロセスでマゼンタドットが形成される。

## 【 0 0 5 6 】

一方、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子によって発色させられたマゼンタドット発色位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、レッド画素データに基づいて通電させられた第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるマゼンタドット発色位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子(R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>)が通電されて約160℃まで加熱させられ、このとき感熱発色層16の顕色剤成分“×”が熱溶解させられる。発熱素子の約160℃の発熱温度はイエロー発色用ロイコ染料成分“○”の発色温度140℃以上であるから、イエロー発色用ロイコ染料成分“○”は顕色剤成分“×”と増感剤成分(ステアリン酸アミド)との共融作用のために熱溶解させられて、該顕色剤成分“×”との発色反応によりイエローを発色し、白色感熱発色層16にはイエロードットが形成される。かくして、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱発色層14側からはマゼンタドットとイエロードットの混色ドット、即ちレッド画素データに基づくレッドドットが観察されることになる。なお、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子による発熱はシート12によって断熱されるために、感圧感熱発色層14中のシアン発色用ロイコ染料成分“□”が発色されることはない。

## 【 0 0 5 7 】

カラー画素データがグリーン画素データであるときには、シアン発色ドットと

イエロー発色ドットの重ね合わせによる混色表現が必要となる。そのためまず、そのグリーン画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子(R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>)が通電されて約170℃まで加熱させられる。即ち、グリーン画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子はシアン発色温度とされ、これによりフルカラー記録媒体10の透明感圧感熱発色層14には上述した場合と同様な発色プロセスでシアンドットが形成される。

## 【0058】

一方、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子によって発色させられたシアンドット発色位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、グリーン画素データに基づいて通電させられた第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるシアンドット発色位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子(R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>)が通電されて約160℃まで加熱させられ、これにより白色感熱発色層16にはイエロドットが形成される。かくして、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱層14側からはシアンドットとイエロドットの混色ドット、即ちグリーン画素データに基づくグリーンドットが観察されることになる。

## 【0059】

カラー画素データがイエロー画素データであるときには、そのイエロー画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子(R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>)が通電されることはなく、その発熱素子に対応したドット領域はマゼンタもシアンも発色されないブランク（透明ドット）領域となる。即ち、フルカラー記録媒体10の感圧感熱発色層14には第1の圧力付与ばね手段38<sub>1</sub>のために第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>から剪断力の伴う約1.4MPaの圧力が及ぼされるが、しかし個々の発熱素子が通電されていないとき、即ち各発熱素子が常温とされているとき、その約1.4MPaの圧力は固体相を呈している感圧感熱発色層14に阻まれて感圧感熱マイクロカプセル20に直接及ぼされることはなく、感圧マイクロカプセル20は破壊されずにマゼンタが発色することはない、またシアン発色用ロイコ染料も発熱素子が常温のままのため発色反応を引き起こすことはない。

## 【 0 0 6 0 】

一方、上述のブランク（透明ドット）領域が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、イエロー画素データのために通電されなかった第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるブランク（透明ドット）位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子（R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、… R<sub>2n</sub>）が通電されて約160℃まで加熱させられ、これにより白色感熱発色層16にはイエロドットが形成される。かくして、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱層14側からはイエロー画素データに基づくイエロドットだけが観察されることになる。

## 【 0 0 6 1 】

カラー画素データがブラック画素データであるときには、そのブラック画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子（R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、… R<sub>1n</sub>）が通電されて約150℃まで加熱させられる。即ち、ブラック画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子はブルー発色温度とされ、これによりフルカラー記録媒体10の透明感圧感熱発色層14には上述した場合と同様な発色プロセスでブルドットが形成される。

## 【 0 0 6 2 】

一方、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子によって発色させられたブルドット発色位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、ブラック画素データに基づいて通電させられた第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によるブルドット発色位置に対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子（R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、… R<sub>2n</sub>）が通電されて約160℃まで加熱させられ、これにより白色感熱発色層16にはイエロドットが形成される。かくして、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱層14側からはマゼンタ、シアン及びイエローの混色ドット、即ちブラック画素データに基づくブラックドットが観察されることになる。

## 【 0 0 6 3 】

カラー画素データがホワイト画素データであるときには、そのホワイト画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子（R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…

$R_{1n}$ ) は通電されることはなく、その発熱素子に対応したドット領域はマゼンタもシアンも発色されないブランク（透明ドット）領域となる。

【0064】

一方、上述のブランク（透明ドット）位置が第2のプラテンローラ $34_2$ と第2のサーマルヘッド $36_2$ との間を通過させられるとき、ホワイト画素データのために通電されなかった第1のサーマルヘッド $36_1$ によるブランク（透明ドット）位置に対応する第2のサーマルヘッド $36_2$ の発熱素子（ $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、… $R_{2n}$ ）も通電されることはなく、その発熱素子に対応したドット領域はイエローの発色されないブランク（白色ドット）領域となる。かくして、フルカラー記録媒体10の透明感圧感熱層14側からは白色感熱層16のブランク（白色）ドット及び白色反射層18からの白色反射によりホワイト画素データに基づくホワイトドットとして観察されることになる。

【0065】

ここで、前述した本発明による特徴的なカプセルの免破壊現象につき本発明者によって行われた実験結果を示す。

【0066】

図5のグラフには、上記実験結果が示される。この実験では、上述のプリンタの第1の圧力付与ばね手段 $38_1$ の設定圧力を0.35MPaと2.8MPaとの間で変化させると共に第1のサーマルヘッド $36_1$ の発熱素子 $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、… $R_{1n}$ の個々の発熱温度を55℃と200℃との間で変化させた際に感圧感熱発色層14上で得られる発色ドットの色について調べられた。

【0067】

図5に示すグラフにおいて、“MA”で示される斜線領域はマゼンタ発色領域を示し、“CY”で示される斜線領域はシアン発色領域を示し、マゼンタ発色領域“MA”とシアン発色領域“CY”との重なり合う交差領域“MA/CY”はブルー発色領域を示す。同グラフから明らかなように、第1の圧力付与ばね手段 $38_1$ の設定圧力が1.4MPaであるとき、即ち第1のサーマルヘッド $36_1$ の発熱素子によって感圧感熱発色層14に及ぼされる圧力が1.4MPaであるとき、マゼンタドットが得られる温度範囲については温度 $T_1$ と温度 $T_2$ との間の温度範囲として

規定され、またシアンドットが得られる温度範囲については温度 $t_1$ 以上の温度範囲として規定され、このときブルードットの得られる温度範囲については温度 $t_1$ と温度 $T_2$ との間の温度範囲として規定される。ここで、 $T_1$ 及び $T_2$ はそれぞれ約90℃及び約160℃に相当し、 $t_1$ は約140℃に相当する。

## 【 0 0 6 8 】

図5のグラフから明らかなように、第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子の加熱温度が約160℃を超えると、感圧感熱発色層14に及ぼされる圧力を幾ら大きくしても、感圧マイクロカプセル20の破壊が起こり難くなっていることが分かる。さらに低い圧力の下ではその現象が徐々に低温で発生していることがわかる。かくして、発熱素子による感圧感熱発色層14への熱の伝搬形態が高温になるにつれ熱伝導よりも熱輻射の割合が増大し、増感剤、顕色剤及びシアン発色用ロイコ染料がそれぞれ瞬間的に高熱溶融状態となって流動性が高まると、それが潤滑剤のように作用し、その結果、シート12と発熱素子( $R_{11}$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $\dots$   $R_{1n}$ )と間に挟まれた感圧マイクロカプセル20には十分な圧力が加わらず、該感圧マイクロカプセル20は破壊されることなくそこから滑り抜け或いは流動化して発色層14中に潜り込んで十分な破壊剪断圧力が働かないと推察される。

## 【 0 0 6 9 】

上述のプリンタにおける第1のサーマルヘッド第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子の温度パラメータについては図5のグラフに基づいて決められたものである。即ち、マゼンタ発色のための設定温度100℃、ブルー発色のための設定温度150℃及びシアン発色のための設定温度170℃は図5のグラフに基づくものである。

## 【 0 0 7 0 】

先にも述べたように、シート12は感圧感熱発色層14と感熱発色層16を形成するための支持基体として機能するだけでなく、双方の発色層14及び16を熱的に遮断するための断熱層としても機能するので、双方の発色層は互いに熱的に影響されることはない。即ち、感圧感熱発色層14には上述したような感圧感熱発色特性が与えられると共に感熱発色層16には約140℃以上の温度でイエロー発色を生じるという単純な温度発色特性が与えられ、この双方の発色特性は互

いに独立したものとなる。

【0071】

尚、上述した第1の実施形態においては、言うまでもなく、イエロー画像は感熱発色層16側から、データの的には鏡像として形成され、これによりイエロー画像は透明感圧感熱発色層14側から観察されたときそこに形成されたマゼンタ画像、ブルー画像及びシアン画像に対して整合させられる。

【0072】

また、上述の第1の実施形態において、必要に応じて、反射皮膜層18を排除してもよく、この場合には感熱発色層16に酸化チタンやシリカ等の高屈折率物質を加え感熱発色層16自体の白色度を増した上で透明感圧感熱発色層14側から観察できる。

【0073】

さらに、感熱発色層16のバインダをPVAからガブセンES-901Aにかえて感熱発色層16を透明化し透過光を通して両面からフルカラー画像を観察することもでき、例えばOHP用として使用が可能となる。

【0074】

図6を参照すると、本発明によるフルカラー記録媒体の第2の実施形態が参照符号48で全体的に示される。フルカラー記録媒体48は適当な透明支持体50と、この支持体50の一方の表面に塗布された顕色剤受像層52と、この受像層52上に形成された感圧感熱発色層54と、該支持体50の他方の面に塗布された感熱発色層56とから成る。支持体50は第1の実施形態の支持体12と同様に、透明なポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)で作られた厚さ100 $\mu$ m程度のシートとして形成される。勿論、シート50も感圧感熱発色層54と感熱発色層56を形成するための支持基体として機能するだけでなく、双方の発色層54及び56を熱的に遮断するための断熱層として機能する。

【0075】

顕色剤受像層52の形成のために、以下の表に示す組成から成る組成液が調製される。

組成

重量部

(1) 40W%K-5 の水分散液	...	1.0
(2) 20W%バインダ の水溶液	...	0.5

ここで、

組成(1)は精製水に第1の実施形態で使用した顕色剤(K-5)を40重量パーセント加えて分散(懸濁)させたものである。

組成(2)は精製水にバインダ材料として重合度500のPVA(ポリビニルアルコール)を20重量パーセント加えて溶解したものである。

#### 【0076】

以上の組成液をマイヤーバーNo.10でもってシート(PET)50の一方の面上に塗布して乾燥させることにより、図6に示すような白色の顕色剤受像層52が得られる。マイヤーバーNo.10を用いて上記組成液を塗布した場合には、1平方メートル当たり約5ないし9グラムの塗布量を得られる。なお、図6では、顕色剤受像層52中の顕色剤成分が記号“×”で便宜的に示されている。

#### 【0077】

感圧感熱発色層54は第1の実施形態の感圧感熱発色層14と実質的に同じものである。即ち、第1の実施形態で用いられた組成液AをマイヤーバーNo.8でもって顕色剤受像層52上に1平方メートル当たり約4ないし5グラムの塗布量で塗布して乾燥させることにより、図6に示すような感圧感熱発色層54が形成される。要するに、感圧感熱発色層54もシアン発色用ロイコ染料成分と顕色剤成分とから成る感熱発色層中に多数の感圧マイクロカプセル20を均一に分布させたものとして形成される。但し、第1の実施形態では感圧感熱発色層14のバインダとして水溶性ポリエステルを使用して乾燥後の層を透明に形成したが本実施例では後述するように透明にする必要はない為、替わりにPVA等を用いて白色に形成してもよい。図1の場合と同様に、シアン発色用ロイコ染料成分(NC-Blue-3)については“□”で、また顕色剤成分(K-5)については記号“×”で便宜的に示されている。かくして、感圧感熱発色層54にも第1の実施形態の感圧感熱発色層14の場合と同様に図5に示すような圧力温度発色特性が与えられる。

#### 【0078】

また、感熱発色層56も第1の実施形態の感熱発色層16と感熱特性は実質的

に同じものである。但し、乾燥後の層色につき、第1実施例では白色とされたが本実施例では透明に形成される。そのため本実施例では第1実施例の組成液Bに用いたバインダとしてのPVAを水溶性ポリエステル（ガブセンES-901A）に替えて塗布液を調製した。この塗布液をマイヤーバーNo.6でもってシート（PET）50の他方の面上に塗布して乾燥させることにより、図6に示すような透明感熱発色層56が形成される。即ち、透明感熱発色層56もロイコ染料成分及び顕色剤成分とから成り、図6では、ロイコ染料成分（I-3R）については記号“○”で、顕色剤成分（K-5）については記号“×”で示される。かくして、透明感熱発色層56にも第1の実施形態の感熱発色層16の場合と同じ感熱発色特性が与えられる。

#### 【0079】

このような第2の実施形態のフルカラー記録媒体48にも、上述のプリンタ（図2及び図3）を用いてフルカラー画像を第1の実施形態と同様な態様で記録することが可能である。即ち、第1の実施形態の場合と同様に、感圧感熱発色層54には第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>によってマゼンタ画像及びシアン画像が形成され、また感熱発色層56には第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>によってイエロー画像が形成される。

#### 【0080】

しかしながら、第2の実施形態は第1の実施形態とは以下の点で相違する。先ず、第2の実施形態にあつては、感圧感熱マイクロカプセル20の破壊により得られるマゼンタ発色染料（Red-3）及びシアン発色用ロイコ染料成分“□”により得られるシアン発色染料（NC-Blue-3）は共に顕色剤受像層52に浸透させられ、かくして該顕色剤受像層52には三原色画像のうちマゼンタ画像及びシアン画像が保持される。また、第1の実施形態では、フルカラー画像はフルカラー記録媒体10の感圧感熱発色層14側から観察されることになるが、第2の実施形態では、フルカラー画像はフルカラー記録媒体48の透明感熱発色層56側から観察されることになる。勿論、第2の実施形態では、顕色剤受像層52に形成されるマゼンタ画像及びシアン画像は感圧感熱発色層54側から、データの的にはそれぞれ鏡像として形成されこれにより透明感熱発色層56側から観察されたとき

イエロー画像に対して整合させられる。

【 0 0 8 1 】

図 7 を参照すると、本発明によるフルカラー記録媒体の第 3 の実施形態が参照符号 5 8 で全体的に示される。フルカラー記録媒体 5 8 は適当な透明支持体 6 0 と、この支持体 6 0 の一方の表面に塗布された顕色剤受像層 6 2 と、この受像層 6 2 上に形成された感圧感熱発色層 6 4 と、該支持体 6 0 の他方の面に塗布された感熱発色層 6 6 とから成る。本実施形態では、感熱発色層 6 6 は第 1 の感熱発色層部分 6 8<sub>1</sub>と第 2 の感熱発色層部分 6 8<sub>2</sub>とから成る二層構造とされる。支持体 6 0 は第 1 及び第 2 の実施形態と同様に透明なポリエチレンテレフタレート樹脂 (PET) で作られた厚さ 100  $\mu$ m 程度のシートとして形成され、このシート 6 0 も感圧感熱発色層 6 4 と感熱発色層 6 6 を形成するための支持基体として機能するだけでなく、感圧感熱発色層 6 4 と感熱発色層 6 6 とを熱的に遮断するための断熱層として機能する。

【 0 0 8 2 】

顕色剤受像層 6 2 及び感圧感熱発色層 6 4 については、第 2 の実施形態における顕色剤受像層 5 2 及び感圧感熱発色層 5 4 の場合と同様な態様で形成される。なお、図 6 の場合と同様に、顕色剤受像層 6 2 中の顕色剤成分 (K-5) については記号 “×” で便宜的に示され、また感圧感熱発色層 6 4 中の感圧マイクロカプセルは参照符号 2 0 で示され、そのシアン発色用ロイコ染料成分 (NC-Blue-3) 及び顕色剤成分 (K-5) についてはそれぞれ記号 “□” 及び “×” で便宜的に示される。要するに、感圧感熱発色層 6 4 にも第 1 の実施形態の感圧感熱発色層 1 4 の場合と同様に図 5 に示すような圧力温度発色特性が与えられ、そこでのマゼンタ画像、ブルー画像及びシアン画像の形成プロセスは図 6 に示す第 2 の実施形態の場合と実質的に同じである。

【 0 0 8 3 】

第 1 の感熱発色層部分 6 8<sub>1</sub>の形成のために、以下の表に示す組成から成る組成液が調製される。

組成	重量部
(1) 17W%ETAC の水分散液	… 0.5

(2) 16W%K-5 の水分散液	…	1.0
(3) 10W%バインダ の水溶液	…	1.0

ここで、

組成(1)は精製水にETAC（山田化学社製のブラック発色用ロイコ染料）を17重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、ETAC自体は平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の白色粉体であって、K-5（顕色剤）との反応により約 $170^{\circ}\text{C}$ の発色開始温度を有するものである。

組成(2)は精製水にK-5（顕色剤）を16重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものである。

組成(3)はバインダ材料としてガブセンES-901A（水溶性ポリエステル）に精製水を加えて10重量パーセントとしたもので、乾燥後すべての材料を透明化しシート60上での直接視認ができないようにするために用いられる。

#### 【0084】

以上の組成液をマイヤーバーNo.6でもってシート(PET)60の他方の面上に塗布して乾燥させることにより、図7に示すような第1の透明感熱発色層部分68<sub>1</sub>が得られる。マイヤーバーNo.6を用いて上記組成液を塗布した場合には、1平方メートル当たり約3ないし5グラムの塗布量が得られる。なお、図7では、第1の透明感熱発色層部分68<sub>1</sub>中のブラック発色用ロイコ染料成分（ETAC）については記号“△”で便宜的に示されている。

#### 【0085】

第2の感熱発色層部分68<sub>2</sub>は第2の実施形態における感熱発色層56と同じものである。即ち、第1の実施形態で用いられた組成液BのバインダPVAをガブセンES-901Aに替えた塗布液をマイヤーバーNo.6でもって第1の透明感熱発色層部分68<sub>1</sub>上に塗布して乾燥させることにより、図7に示すような第2の透明感熱発色層部分68<sub>2</sub>が形成される。なお、図1及び図6の場合と同様に、第2の透明感熱発色層部分68<sub>2</sub>中のイエロー発色用ロイコ染料成分（I-3R）については記号“○”で、顕色剤成分（K-5）については記号“×”で示される。かくして、第2の透明感熱発色層部分68<sub>2</sub>にも第1の実施形態の感熱発色層16の場合と同じ感熱発色特性が与えられる。

## 【 0 0 8 6 】

このような第3の実施形態のフルカラー記録媒体48にも、上述のプリンタ（図2及び図3）を用いてフルカラー画像を記録することが可能であるが、しかしフルカラー画像のうちのブラック画像の形成プロセスだけは第1の実施形態及び第2の実施形態の場合と異なる。即ち、フルカラー画像のうちのマゼンタ画像、シアン画像、イエロー画像、ブルー画像、レッド画像及びグリーン画像の形成プロセスは第1の実施形態の場合と実質的に同じであるが、ブラック画像についてはマゼンタ画像、シアン画像及びイエロー画像の減法混色によって得られるのではなく、第1の透明感熱発色層部分68<sub>1</sub>のブラック発色用ロイコ染料成分（ETA C）の発色より形成される。

## 【 0 0 8 7 】

詳述すると、カラー画素データがブラック画素データであるときには、そのブラック画素データに対応する第1のサーマルヘッド36<sub>1</sub>の発熱素子（R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、…R<sub>1n</sub>）は通電されることはなく、その発熱素子に対応したドット領域、即ち感圧感熱発色層64上のドット領域はマゼンタもシアンも発色されないブランク（白色）ドットとなる。

## 【 0 0 8 8 】

一方、上述のブランク（白色）ドット位置が第2のプラテンローラ34<sub>2</sub>と第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>との間を通過させられるとき、ブラック画素データに対応する第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子（R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>）は第2の透明感熱発色層部分68<sub>2</sub>中のイエロー発色用ロイコ染料の発色温度140℃よりも高い約180℃まで加熱させられる。この場合には、先ず、第2の透明感熱発色層部分68<sub>2</sub>中のイエロー発色用ロイコ染料が熱溶融されてイエローを発色し、続いて第1の透明感熱発色層部分68<sub>1</sub>中のブラック発色用ロイコ染料（ETA C）が熱溶融されてブラックを発色することになるが、しかしイエロー発色はブラック発色によって吸収されるためにそこにはブラックドットが現出することになる。要するに、第3の実施形態では、ブラック画像は三原色の減法混色に依らずにブラック発色用ロイコ染料成分（ETAC）で得られるので、第1及び第2の実施形態の場合よりも純粋で鮮明なブラック画像を得ることができる。

## 【 0 0 8 9 】

なお、第 3 の実施形態では、フルカラー画像は第 2 の透明感熱発色層 6 8<sub>2</sub>側から観察されることになり、第 2 の実施形態の場合と同様に、顕色剤受像層 6 2 に形成されるマゼンタ画像、シアン画像及びブルー画像データはそれぞれ鏡像とされる。

## 【 0 0 9 0 】

図 7 に示すように、第 2 の透明感熱発色層部分 6 8<sub>2</sub>の表面には保護透明フィルム層 7 0 を設けることが好ましく、このような保護透明フィルム層 7 0 によりフルカラー記録媒体 5 8 のフルカラー画像観察表面が保護されることになる。保護透明フィルム層 7 0 は例えばポリエチレンテレフタレート樹脂 (PET) から成る厚さ 6 μm の透明フィルムシートから成り、第 2 の透明感熱発色層部分 6 8<sub>2</sub>に対する保護フィルムシートの貼着については、第 1 の実施形態における反射皮膜層 1 8 の場合と同様な態様で行うことができる。勿論、このような保護フィルムシートは第 1 及び第 2 の実施形態でも使用してもよく、第 1 の実施形態の場合には保護フィルムシートは透明感圧感熱発色層 1 4 の表面に適用され、また第 2 の実施形態の場合には保護フィルムシートは透明感熱発色層 5 6 の表面に適用される。

また、保護透明フィルム層 7 0 はカゼイン・ナイロン等の高耐熱材料をコーティングすることで形成してもよい。

## 【 0 0 9 1 】

なお、上述の第 3 の実施形態においては、感熱発色層 6 6 は第 1 の透明感熱発色層部分 6 8<sub>1</sub>及び第 2 の透明感熱発色層部分 6 8<sub>2</sub>から成る二層構造とされているが、感熱発色層 6 6 については、ブラック発色用ロイコ成分“Δ”及びイエロー発色用ロイコ染料成分“○”が顕色剤成分“×”中に混在した単層構造とすることもできる。

## 【 0 0 9 2 】

さらに、前述の透明保護フィルムシートを基材とし、その上に第 2 の透明感熱発色層 6 8<sub>2</sub>、第 1 の透明感熱発色層 6 8<sub>1</sub>、顕色剤受像層 6 2、感圧感熱発色層 6 4 を順次塗布成型し、若干かぶり現象が増加するものの、透明支持体 6 0 を省

略することも可能である。

【0093】

図8を参照すると、本発明によるフルカラー記録媒体の第4の実施形態が参照符号72で全体的に示される。フルカラー記録媒体72は適当な支持体74と、この支持体74の一方の表面に塗布された第1の感圧感熱発色層76と、該支持体74の他方の面に塗布された第2の感圧感熱発色層78とから成る。支持体74は上述の実施形態と同様にポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)で作られた厚さ100 $\mu$ m程度のシートとして形成されるが、第4の実施形態では、シート(PET)74は多孔質構造とされる。上述した実施形態の場合と同様に、シート74も第1及び第2の感圧感熱発色層76及び78を形成するための支持基体として機能するだけでなく、感圧感熱発色層64と第1及び第2の感熱発色層66及び68とを熱的に遮断するための断熱層として機能するが、しかし第4の実施形態では、シート74には更に後述するようにその多孔質特性から得られる受像層としての機能も与えられる。なお、シート74は好ましくは透明とされるが、必ずしも透明である必要はない。

【0094】

第1の感圧感熱発色層76については、上述の実施形態における感圧感熱発色層14、54及び64の場合と同様な態様で形成される。なお、図1、図6及び図7の場合と同様に、第1の感圧感熱発色層76中の感圧マイクロカプセルは参照符号20で示され、そのシアン発色用ロイコ染料成分(NC-Blue-3)及び顕色剤成分(K-5)についてはそれぞれ記号“□”及び“×”で便宜的に示される。要するに、第1の感圧感熱発色層76にも図5に示すような圧力温度発色特性が与えられ、そこでのマゼンタ画像、ブルー画像及びシアン画像の形成プロセスは第1の実施形態と実質的に同じである。

【0095】

第2の感圧感熱発色層78はブラック発色用ロイコ染料成分と顕色剤成分とから成る感熱発色層中に多数の感圧マイクロカプセル20'を均一に分布させたものとして形成され、図8では、ブラック発色用ロイコ染料成分が“△”で、また顕色剤成分が記号“×”で便宜的に示されている。ブラック発色用ロイコ染料成

分としては、第 3 の実施形態の場合と同様に ETAC（山田化学社製）が使用され、この ETAC の K-5 との反応による発色開始温度は上述したように約 170℃ であるが後述する増感剤成分により約 150℃ まで低下させられる。また、顕色剤成分としては、K-5 が使用され、その熱溶融温度は既に述べたように約 145℃ である。図 8 には図示されていないが、第 2 の感圧感熱発色層 7 8 中には更に増感剤成分として低融点ステアリン酸アミドが適宜加えられる。

## 【 0 0 9 6 】

第 4 の実施形態では、感圧マイクロカプセル 2 0 ' にはイエロー系色材が封入され、このイエロー系色材としては、適当なビヒクルにイエロー発色用ロイコ染料を溶解したものが用いられる。例えば、ビヒクルとしては、感圧マイクロカプセル 2 0 の場合と同じ透明オイル KMC-113（2,7 ジイソプロピルナフタレン）が使用され、イエロー発色用ロイコ染料としては、上述した I-3R（パーガスクリプトイエロー）が使用される。図 8 では、感圧マイクロカプセル 2 0 ' 内に封入したイエロー系色材がイエローを表す “Y” で示されている。このような感圧マイクロカプセル 2 0 ' も先に述べた感圧マイクロカプセル 2 0 の製造条件と同じ製造条件下でインサイト重合法により製造することが可能であり、その場合には、イエロー色材溶液としては、100g の KMC-113 に 4g の I-3R を溶解したものが使用される。要するに、感圧マイクロカプセル 2 0 の場合と同様に、感圧マイクロカプセル 2 0 ' の平均粒径については約 3 μm ないし 4 μm 程度とされ、その壁膜の膜厚については感圧マイクロカプセル 2 0 ' が剪断力の伴う 0.5MPa 以上の圧力下で破壊され得るようなものとされる。

## 【 0 0 9 7 】

第 2 の感圧感熱発色層 7 8 の形成のために、以下の表に示す組成から成る組成液が調製される。

組成	重量部
(1) 25W% マイクロカプセルの水分散液	... 1.0
(2) 17W% ETAC の水分散液	... 0.5
(3) 16W% K-5 の水分散液	... 1.5
(4) 16W% 低融点ステアリン酸アミドの水分散液	... 0.5

(5) 20W%バインダ の水溶液

... 0.5

ここで、

組成(1)は精製水に感圧マイクロカプセル 2 0 ' を 25 重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものである。

組成(2)は精製水にETAC（ブラック発色用ロイコ染料）を 17 重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、このロイコ染料は平均粒径 1  $\mu\text{m}$  以下の粉体である。

組成(3)は精製水にK-5（顕色剤）を 16 重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、この顕色剤は平均粒径 1  $\mu\text{m}$  以下の粉体である。

組成(4)は精製水に低融点ステアリン酸アミド（増感剤）を 16 重量パーセント加えて分散（懸濁）させたものであり、この増感剤は平均粒径 1  $\mu\text{m}$  以下の粉体である。

組成(5)はバインダ材料としてガブセンES-901A（水溶性ポリエステル）に精製水を加えて 20 重量パーセントとしたもので、乾燥後すべての材料を透明化しシート 74 上での直接視認ができないようにするために用いられる。

【 0 0 9 8 】

以上の組成液をマイヤーバー No.8 でもって 1 平方メートル当たり約 4 ないし 5 グラムの塗布量でシート (PET) 7 4 の他方の面上に塗布して乾燥させることにより、図 8 に示すような第 2 の透明感圧感熱発色層 7 8 が得られる。

【 0 0 9 9 】

このようにして得られた第 2 の感圧感熱発色層 7 8 には増感剤として低融点ステアリン酸アミドが含まれるので、顕色剤 (K-5) の熱溶融温度については約 145  $^{\circ}\text{C}$  から約 90  $^{\circ}\text{C}$  まで低下させられる。

【 0 1 0 0 】

このような第 4 の実施形態のフルカラー記録媒体 7 2 にも、図 2 及び図 3 に示すようなプリンタを用いてフルカラー画像を記録することが可能であるけれども、しかしフルカラー記録媒体 7 2 に対するフルカラー画像の記録を可能とするためには、第 2 の圧力付与ばね手段 3 8<sub>2</sub> の設定圧力を変更することが必要となる。即ち、第 2 の圧力付与ばね手段 3 8<sub>2</sub> の設定圧力については第 1 の圧力付与ば

ね手段 3 8<sub>1</sub> の場合と同様に 1.4Mpa とされ、フルカラー記録媒体 7 2 が第 2 のプラテンローラ 3 4<sub>2</sub> と第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> との間を通過する際に第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> が第 2 の感熱感圧発色層 7 8 に対して 1.4Mpa の圧力を及ぼすようにされる。更には、第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> の発熱素子 ( $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $\dots R_{2n}$ ) に対する発熱温度の設定を変更することが必要である。即ち、第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> の個々の発熱素子 ( $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $\dots R_{2n}$ ) によってイエロードットを形成するときには、その該当発熱素子については発熱温度が約 100℃ となるように通電することが必要であり、また第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> の個々の発熱素子 ( $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $\dots R_{2n}$ ) によってブラックドットを形成するときには、その該当発熱素子については発熱温度が約 170℃ となるように通電することが必要である。

## 【 0 1 0 1 】

第 4 の実施形態のフルカラー記録媒体 7 2 でも、第 1 の感圧感熱発色層 7 6 のマゼンタ画像及びシアン画像形成は第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> によって行われ、そこでの発色プロセスは上述した第 1、第 2 及び第 3 の実施形態における感圧感熱発色層 1 4、5 4 及び 6 4 の場合と同様である。しかしながら、第 4 の実施形態では、感圧感熱マイクロカプセル 2 0 の破壊により得られるマゼンタ発色染料 (Red-3) 及びシアン発色用ロイコ染料成分 “□” により得られるシアン発色染料 (NC-Blue-3) は共に多孔質のシート 7 4 に浸透させられ、かくして該シート 7 4 には三原色画像のうちのマゼンタ画像及びシアン画像が保持される。

## 【 0 1 0 2 】

一方、第 2 の感熱感圧発色層 7 8 での発色プロセスも第 1 の感圧感熱発色層 7 6 の場合（従って、第 1 の実施形態における感圧感熱発色層 1 4 の場合）と似たものとなる。

## 【 0 1 0 3 】

詳述すると、第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub> の発熱素子が第 2 の感圧感熱発色層 7 8 に対して 1.4Mpa の圧力を及ぼしている間にイエロー発色温度約 100℃ まで加熱されると、第 2 の感圧感熱発色層 7 8 中の顕色剤成分 “×” は増感剤成分（低融点ステアリン酸アミド）との共融作用のために熱軟化させられ、このため発熱

素子は第2の感圧感熱発色層78に侵入する。かくして、感圧マイクロカプセル20'にはその破壊圧力0.5MPaを大中に上回る約1.4MPaの圧力が発熱素子によって加えられ、これにより感圧マイクロカプセル20'は破壊されて、そこからイエロー系色材が放出される。

## 【0104】

感圧マイクロカプセル20'から放出されたイエロー系色材のイエロー発色用ロイコ染料は上述したように透明オイル(KMC-113)に溶解されているために顕色剤成分“X”と直ちに発色反応してイエローを発色し、このため第2の感圧感熱発色層78にはイエロードットが形成される。なお、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子の加熱温度がイエロー発色温度約100℃であるとき、その温度は第2の感圧感熱発色層78中のブラック発色用ロイコ染料成分“Δ”の熱溶融温度即ち発色開始温度(150℃)以下となっているので、ブラック発色が引き起こされることはない。

## 【0105】

これに対して、第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子がブラック発色温度約170℃まで加熱されると、第2の感圧感熱発色層78中の第2の感圧感熱発色層78中のブラック発色用ロイコ染料成分“Δ”が熱溶融されて顕色剤成分“X”と発色反応してブラックを発色し、このため第2の感圧感熱発色層78にはブラックドットが形成される。第2のサーマルヘッド36<sub>2</sub>の発熱素子がブラック発色温度約170℃まで加熱されたとき、感圧マイクロカプセル20'には約1.4MPaの圧力が及ぼされているにも拘わらず該感圧マゼンタカプセル20'は破壊から免れて、イエローの発色が確認されなくなる。その理由については、第1の実施形態の感圧感熱発色層14の場合と同様な理由と考えられる。

## 【0106】

第1の感圧感熱発色層76の場合と同様に、感圧感熱マイクロカプセル20'の破壊により得られるイエロー発色染料(I-3R)及びブラック発色用ロイコ染料成分“Δ”により得られるブラック発色染料(ETCA)は共に多孔質のシート74に浸透させられ、このため該シート74にはイエロー画像及びブラック画像が保持される。

## 【 0 1 0 7 】

かくして、第 4 の実施形態のフルカラー記録媒体 7 2 においても、その第 2 の感圧感熱発色層 7 8 側からフルカラー画像を観察され得ることになり、このとき第 1 の感圧感熱発色層 7 6 で得られるマゼンタ画像及びシアン画像データは鏡像となる。なお、第 4 の実施形態のフルカラー記録媒体では、ブラック画素データによるブラックドットの形成時、第 1 のサーマルヘッド 3 6<sub>1</sub>は通電されず、第 2 の感圧感熱発色層 7 8 中のブラック発色用ロイコ染料成分のみでブラックドットが形成されるので、第 1 の感圧感熱発色層 7 6 のバインダを前述したガブセン ES-901A（水溶性ポリエステル）とし透明化して第 1 の感圧感熱発色層 7 6 側からフルカラー画像を鏡像として観察することも可能である。

## 【 0 1 0 8 】

図 9 のグラフを参照すると、第 2 の感圧感熱発色層 7 8 の圧力温度発色特性が示される。同グラフにおいて、“Y E”で示される斜線領域はイエロー発色領域を示し、“B K”で示される斜線領域はブラック発色領域を示す。なお、イエロー発色領域“Y E”とブラック発色領域“B K”との重なり合う交差領域“Y E / B K”では、イエローとブラックとの双方が発色するが、イエロー発色はブラックによって吸収されるので、交差領域“Y E / B K”は実質的にはブラック発色領域となる。

## 【 0 1 0 9 】

図 9 のグラフも本発明者によって行われた実験結果によって得られたのである。即ち、この実験でも、上述のプリンタの第 2 の圧力付与ばね手段 3 8<sub>2</sub>の設定圧力を 0.35MPa と 2.8MPa との間で変化させると共に第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub>の発熱素子 R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、…R<sub>2n</sub>の個々の発熱温度を 55℃ と 200℃ との間で変化させた際に第 2 の感圧感熱発色層 7 8 上で得られる発色ドットの色について調べられた。

## 【 0 1 1 0 】

図 9 のグラフから明らかなように、第 2 の圧力付与ばね手段 3 8<sub>2</sub>の設定圧力が 1.4MPa であるとき、即ち第 2 のサーマルヘッド 3 6<sub>2</sub>の発熱素子によって第 2 の感圧感熱発色層 7 8 に及ぼされる圧力が 1.4MPa であるとき、イエロードットが

得られる温度範囲については温度  $TT_1$  と温度  $TT_2$  との間の温度範囲として規定され、またブラックドットが得られる温度範囲については温度  $tt_1$  以上の温度範囲として規定され、このときイエロドットとブラックドットの双方の得られる温度範囲については温度  $tt_1$  と温度  $TT_2$  との間の温度範囲として規定される。ここで、 $TT_1$  及び  $TT_2$  はそれぞれ約  $90^{\circ}\text{C}$  及び約  $160^{\circ}\text{C}$  に相当し、 $tt_1$  は約  $150^{\circ}\text{C}$  に相当する。

#### 【0 1 1 1】

上述した第 1、第 2 及び第 3 の実施形態では、マゼンタ系色材をマイクロカプセル化しているが、三原色のその他の色、即ちシアン或いはイエローのいずれかに基づく色材をマイクロカプセル化してもよい。勿論、その場合には、マイクロカプセル化されないその他のロイコ染料についてはその発色温度適を宜調節することが可能である。同様に、第 4 の実施形態でも、マゼンタ系色材及びイエロー系色材をマイクロカプセル化しているが、三原色のうちのその他の任意の 2 色の色材をマイクロカプセル化することも可能である。

#### 【0 1 1 2】

また、上述の第 1、第 2、第 3 及び第 4 の実施形態において、それぞれの特徴を互いに組み合わせることが可能である。例えば、第 1 の実施形態において、シート 1 2 を多孔質としてフルカラー画像の受像層としてもよく、また図 6 及び図 7 に示すような顕色剤受像層 (5 2、6 2) をシート 1 2 と感圧感熱発色層との間に介在させてもよく、この場合には反射皮膜層 1 8 は第 1 の実施形態から省かれることになる。また、第 4 の実施形態において、第 1 及び第 2 の感圧感熱発色層 7 6 及び 7 8 のそれぞれとシート 7 4 との間にも図 6 及び図 7 に示すような顕色剤受像層 (5 2、6 2) を介在させてもよく、この場合にはシート 7 4 は多孔質ではない透明シートとして形成される。

#### 【0 1 1 3】

##### 【発明の効果】

以上の記載から明らかなように、本発明によれば、三原色のうちの多くとも 2 色の色材だけをマイクロカプセル化してフルカラー画像を得ることができるので、記録媒体の単価を低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるフルカラー記録媒体の第 1 の実施形態の一部を模式的に示す概略断面図である。

【図 2】

図 1 に示すフルカラー記録媒体にフルカラー画像を記録するための画像記録装置の一例を示す概略断面図である。

【図 3】

図 2 の画像記録装置に含まれる第 1 及び第 2 のサーマルヘッドの制御ブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す記録装置のサーマルヘッドの発熱素子で図 1 のフルカラー記録媒体の発色層に所定の色の発色ドットを発色させる状態を模式的に示す概略断面図である。

【図 5】

図 1 に示すフルカラー記録媒体の感圧感熱発色層の圧力温度発色特性を示すグラフである。

【図 6】

本発明によるフルカラー記録媒体の第 2 の実施形態の一部を模式的に示す概略断面図である。

【図 7】

本発明によるフルカラー記録媒体の第 3 の実施形態の一部を模式的に示す概略断面図である。

【図 8】

本発明によるフルカラー記録媒体の第 4 の実施形態の一部を模式的に示す概略断面図である。

【図 9】

図 8 に示すフルカラー記録媒体の第 2 の感圧感熱発色層の圧力温度発色特性を示すグラフである。

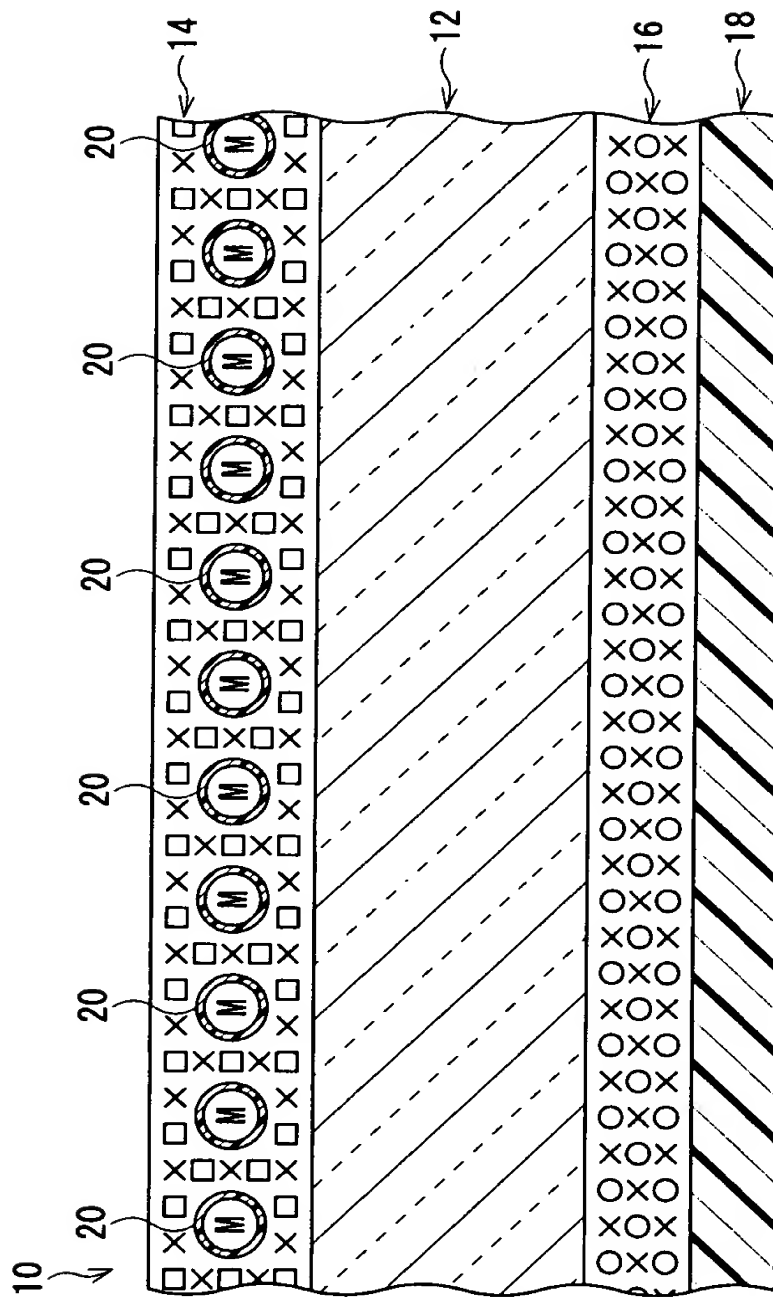
【符号の説明】

- 1 0 フルカラー記録媒体
- 1 2 支持体（シート）
- 1 4 感圧感熱発色層
- 1 6 感熱発色層
- 1 8 反射皮膜層
- 2 0 感圧マイクロカプセル

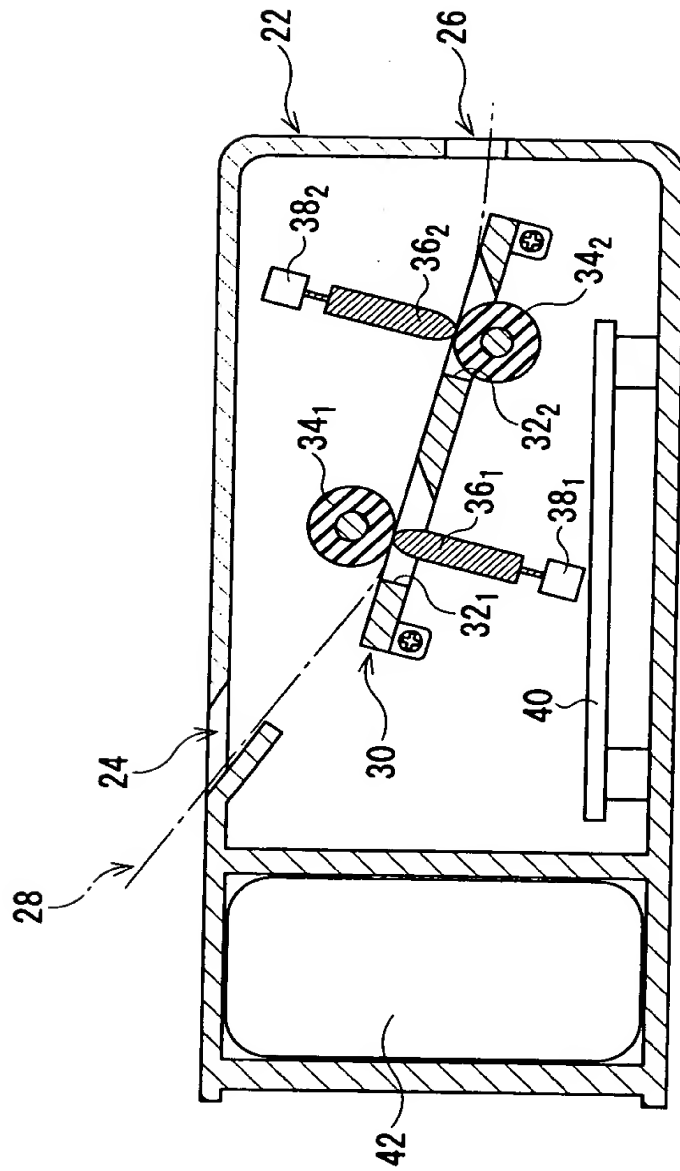
【書類名】

図面

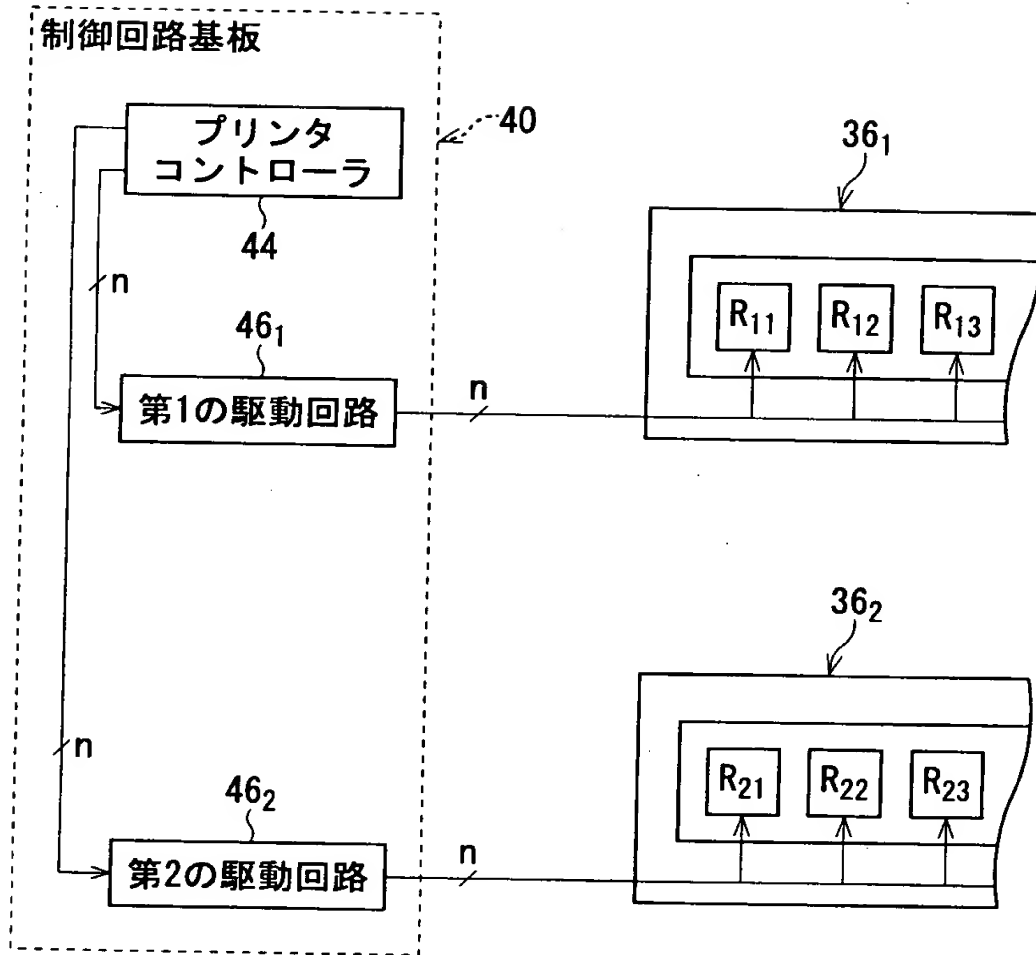
【図 1】



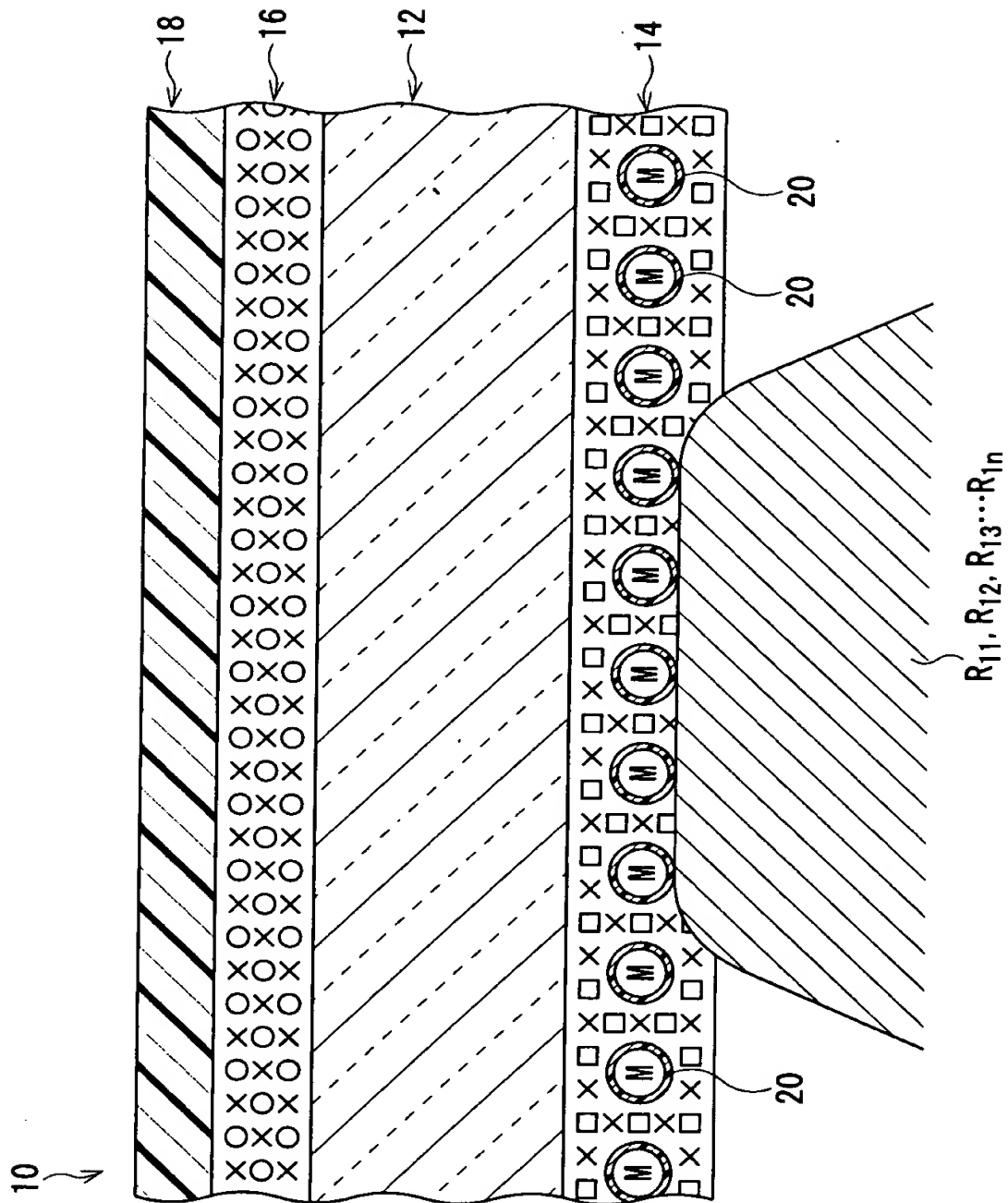
【図 2】



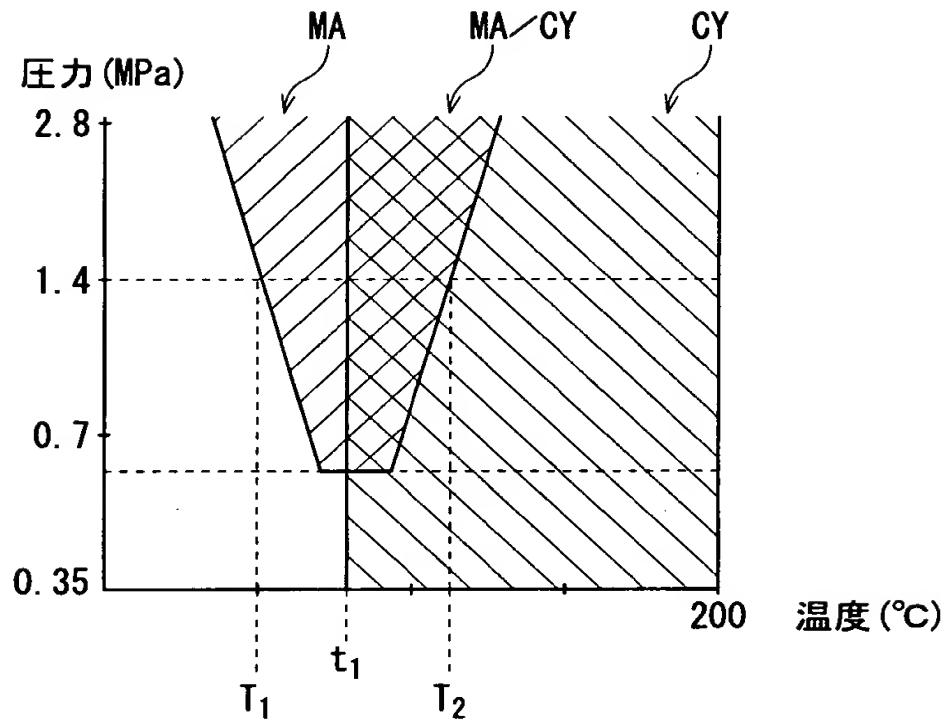
【図 3】



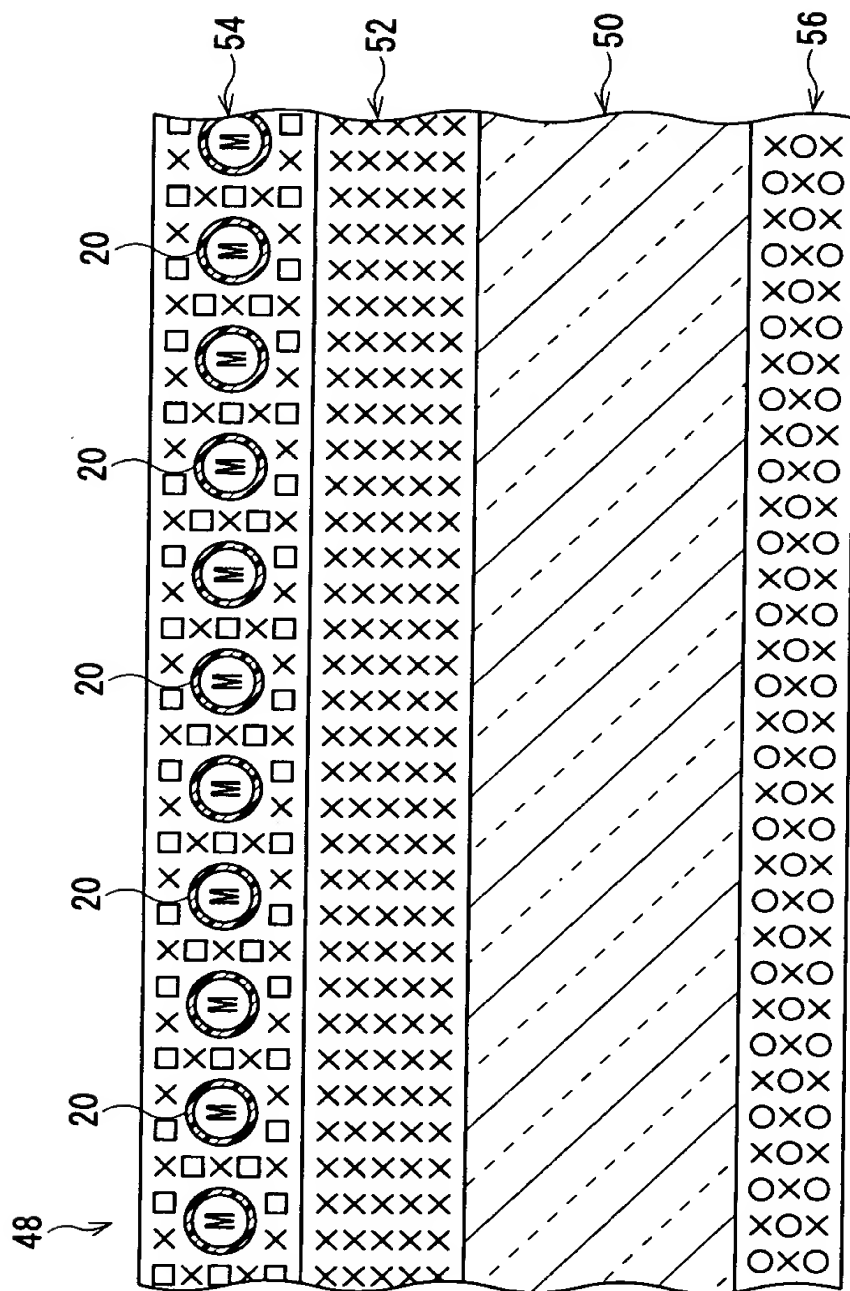
【図 4】



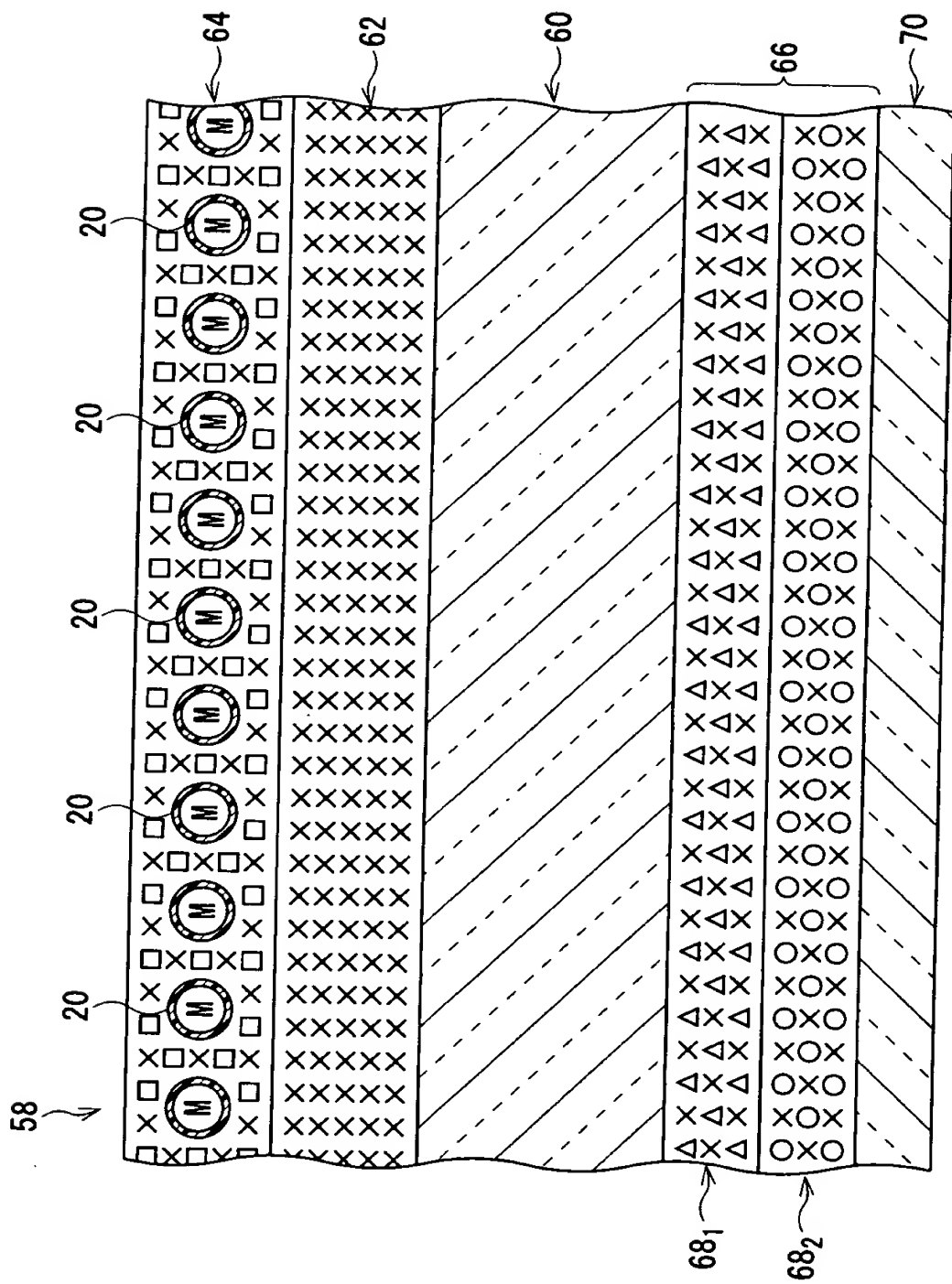
【図 5】



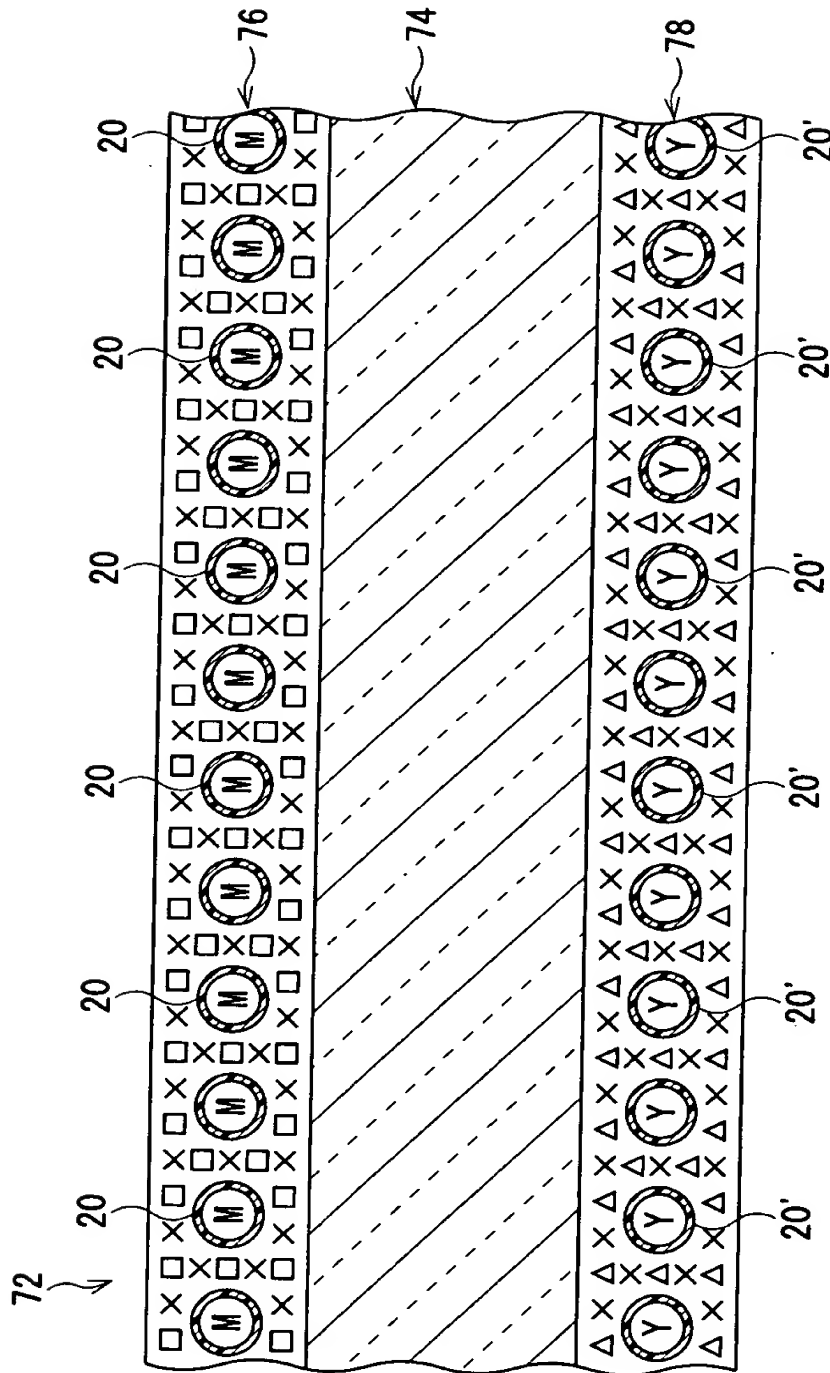
【図 6】



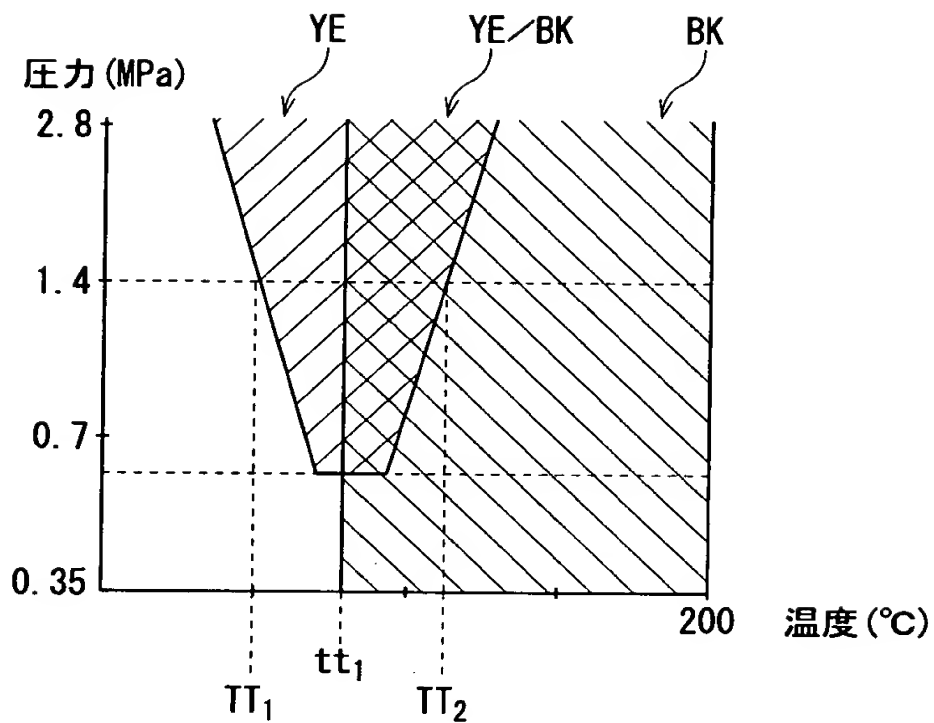
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    三原色のうちの1色もしくは2色の色材だけをマイクロカプセル化してその他の色材についてはマイクロカプセル化することなくフルカラー画像を得られるフルカラー記録媒体を提供する。

【解決手段】    フルカラー記録媒体10はシート12と、その一方の面に形成された透明感圧感熱発色層14と、その他方の面に形成された感熱発色層16とから成る。層14は第1のロイコ染料と、顕色剤と、感圧マイクロカプセル20とから成り、そこには第2のロイコ染料が封入される。層14には、カプセルが所定の圧力下でしかも第1の温度範囲内で破壊されて第2のロイコ染料を発色させる特性と、第1の温度範囲内に含まれる第1の温度以上の第2の温度範囲で第1のロイコ染料を発色させる特性とが与えられる。層16は第3のロイコ染料と顕色剤成分とから成り、第3のロイコ染料を所定温度で発色させる特性を持つ。

【選択図】                      図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社